



**UNIVERSIDAD ESTATAL PENÍNSULA DE SANTA ELENA
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
INSTITUTO DE POSGRADO**

**PROGRAMA DE MAESTRÍA EN AGROPECUARIA
MENCIÓN EN GESTIÓN DEL DESARROLLO RURAL SOSTENIBLE**

**TRABAJO DE TITULACIÓN
MODALIDAD INFORME DE INVESTIGACIÓN**

**INCIDENCIA DE LAS FASES LUNARES EN LOS MÉTODOS DE
PROPAGACIÓN VEGETATIVA DE CACAO (*Theobroma cacao*)
MEDIANTE EL MÉTODO DE MICRO Y MACROINJERTACIÓN EN
LA PARROQUIA MALIMPIA**

Ing. Ramón Antonio Solórzano Sabando

Bajo la tutoría de la Profesora

Ing. Ligia Solís Lucas, Ph.D.

Trabajo de titulación como requisito parcial para la obtención del grado de **Magíster en Agropecuaria, mención en Gestión del Desarrollo Rural Sostenible**, en el Programa de Posgraduación en Agropecuaria.

Santa Elena, Ecuador

Noviembre, 2025

APROBACIÓN DEL TUTOR

TUTORA: ING. LIGIA ARACELI SOLÍS LUCAS, Ph.D.

CERTIFICA:

En mi calidad de Tutora del trabajo de titulación **INCIDENCIA DE LAS FASES LUNARES EN LOS MÉTODOS DE PROPAGACIÓN VEGETATIVA DE CACAO (*Theobroma cacao*) MEDIANTE EL MÉTODO DE MICRO Y MACROINJERTACIÓN EN LA PARROQUIA MALIMPIA**, elaborado por el Ing. Ramón Antonio Solórzano Sabando, egresado de la Maestría en Agropecuaria, Instituto de Posgrado de la Universidad Península de Santa Elena, previo a la obtención del título de **Magíster en Agropecuaria mención en Gestión del Desarrollo Rural Sostenible**, me permito declarar que luego de haber dirigido científicamente y técnicamente en su desarrollo y estructura final del trabajo, éste cumple y se ajusta a los estándares académicos y científicos, razón por el cual la apruebo en todas sus partes.

Ing. Ligia Araceli Solís Lucas, Ph.D.
TUTORA

DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD

Yo, SOLÓRZANO SABANDO RAMÓN ANTONIO, declaro que los contenidos y los resultados obtenidos en el presente informe de investigación, como requerimiento previo para la obtención del título de MAGÍSTER EN AGROPECUARIA MENCIÓN EN GESTIÓN DEL DESARROLLO RURAL SOSTENIBLE son absolutamente originales, auténticos y personales a excepción de las citas bibliográficas.

Ing. Ramón Antonio Solórzano Sabando
C.I. 0803509280

DERECHOS DE AUTOR

Yo, Solórzano Sabando Ramón Antonio, autorizo a la Universidad Estatal Península de Santa Elena, para que haga de este trabajo de titulación o parte de él, un documento disponible para su lectura consulta y procesos de investigación, según las normas de la Institución.

Cedo los derechos en línea patrimoniales de la investigación con fines de difusión pública, además apruebo la reproducción de este informe de investigación dentro de las regulaciones de la Universidad, siempre y cuando esta reproducción no suponga una ganancia económica y se realice respetando mis derechos de autor.

Atentamente

Ing. Ramón Antonio Solórzano Sabando
C.I.0803509280

TRIBUNAL DE GRADO

Trabajo de Titulación presentado por **SOLÓRZANO SABANDO RAMÓN ANTONIO** como requisito parcial para la obtención del grado de Magíster en Agropecuaria mención en Gestión del Desarrollo Rural Sostenible.

Trabajo de Titulación **APROBADO** el: 13/11/2025

Ing. Ligia Solís Lucas, Ph.D.
**COORDINADORA DEL
PROGRAMA**

Ing. Ligia Solís Lucas, Ph.D.
DOCENTE TUTORA

Ing. Mercedes Arzube Mayorga, Mgtr.
DOCENTE ESPECIALISTA

Ing. Juan Haro Altamirano, Ph.D.
DOCENTE ESPECIALISTA

Abg. María Rivera González, Mgtr.
SECRETARIA GENERAL

AGRADECIMIENTO

En primer lugar, agradece infinitamente a Dios por permitirme culminar esta etapa académica de buena manera.

A mis padres y a mis hermanos por darme ese apoyo incondicional en este camino académico.

A la unidad de posgrado, Maestría en Agropecuaria, mención en Gestión del Desarrollo Rural Sostenible de la Universidad Península de Santa Elena, a sus catedráticos, gracias a su compromiso con los educandos y su participación activa en el proceso académico.

A la Ing. Araceli Solís, Ph.D., Directora de tesis por guiar cada paso de la investigación con sus conocimientos técnicos y científicos.

A la Ing. Isabel Jirón MSC. por el apoyo incondicional y compañerismo durante este periodo de maestría.

DEDICATORIA

Dedico este trabajo de investigación primero a Dios, por la vida, por haberme dado la fortaleza de llegar a buen puerto en esta etapa académica y haberme dotado de sabiduría para lograr el objetivo propuesto.

A mi hija Ashley Solórzano quien se ha convertido en parte fundamental de mi vida y ha servido de inspiración para seguir con muchas ganas en cada meta propuesta.

ÍNDICE

INTRODUCCION	1
Justificación	2
Planteamiento del problema	2
Formulación del problema científico	3
Objetivos	3
Objetivo General:	3
Objetivos Específicos:	3
Hipótesis:	4
CAPÍTULO 1. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA	5
1.1 Historia del cacao y generalidades del cacao	5
1.2 Impacto de la producción de cacao en Ecuador	7
1.2.1 Producción de cacao sostenible	7
1.2.2 La producción de plantas de cacao en vivero	8
1.3 Procedimiento para implementar un vivero	9
1.4 Trips del cacao:	12
1.4.1 Ciclo biológico de trips (<i>Selenothrips rubrocinctus</i>)	12
1.4.2 Control cultural de los trips	12
1.4.3 Mosquilla del cacao:	12
1.5 Pulgones:	13
1.5.1 El ciclo de vida de los pulgones	13
1.5.1. Según la planta hospedante, pueden distinguirse distintos tipos de pulgones:	13
1.6 Daños causados por los áfidos o pulgones	13
1.6.1 Pueden transmitir a la planta sustancias tóxicas y enfermedades.....	14
1.7 Gallina ciega (<i>Phyllophaga</i> sp.) Coleóptera: Scarabaeidae	14
1.7.1 Bioecología de la gallina ciega	14
1.7.2 Larva de la gallina ciega:	14
1.7.3 Pupa de la gallina ciega:	15
1.7.4 Adulto	15
1.7.5 Manejo y control.....	15
1.8 Patógenos reportados en viveros del cacao	15
1.8.1 Escoba de bruja.....	15
1.8.2 Control de escoba bruja	16
1.9 Mazorca negra, pudrición parda o <i>Phytophthora</i>	16
1.10 Material genético para el vivero de cacao	17
1.11 Características del caco CCN51	17

1.12	Las fases lunares en la fisiología de las plantas de cacao en vivero	18
1.12.1	influencia de la luna sobre las plantas	18
1.13	Luna nueva.....	18
1.14	Cuarto creciente.....	18
1.15	Luna llena.....	19
1.16	Luna menguante.	19
CAPÍTULO 2. MATERIALES Y MÉTODOS.....		20
2.1	Ubicación del experimento.....	20
2.2	Materiales y equipos.....	20
2.3	Tipo de investigación	21
2.3.1	Diseño experimental	21
2.4	Detalle de los tratamientos.....	22
2.5	Fuente de variación	22
2.6	Características de la unidad experimental.....	23
2.6.1	Manejo del experimento	23
2.7	Recepción del sustrato.....	23
2.7.1	Llenado de fundas.....	23
2.7.2	Obtención de las mazorcas para patrón	23
2.7.3	Pregerminado de las semillas para patrón	24
2.7.4	Sembrado de las semillas pregerminadas	24
2.7.5	Aplicación de microorganismos al sustrato.....	24
2.7.6	Tapado de las semillas sembradas	24
2.7.7	Destapado de fundas	24
2.8	Aplicación de microorganismos	24
2.8.1	Control fitosanitario.....	24
2.8.2	Control de malezas	24
2.8.3	Fertilización	24
2.9	Injertación	24
2.9.1	Retirado de cintas	25
2.9.2	Control fitosanitario de los injertos	25
2.9.3	Despatronado	25
2.9.4	Parámetros evaluados	25
2.5.	Análisis de los resultados	27
CAPÍTULO 3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....		28
3.1	Desarrollo vegetativo de cacao nacional utilizado como patrón en la propagación micro y macroinjertación en cada fase lunar.....	28
3.1.1	Porcentaje de germinación de los patrones.....	28

3.1.1.2	Diámetro de los patrones a la altura de la cicatriz cotiledonal a los 30 días después de la siembra	29
3.1.2	Diámetro de los patrones a la altura de la cicatriz cotiledonal a los 90 días después de la siembra.....	30
3.1.3	Crecimiento longitudinal de los patrones a los 30 días después de la siembra	30
3.1.4	Crecimiento longitudinal de los patrones a los 90 días después de la siembra	31
3.1.5	Número de hojas de los patrones a los 30 días después de la siembra	32
3.1.6	Número de hojas de los patrones a los 90 días después de la siembra	33
3.1.7	Porcentaje de ataque de insectos defoliadores a los 30 días después de la siembra	34
3.1.7.1	Porcentaje de ataque de insectos chupadores a los 30 días a la siembra.....	35
3.1.8	Porcentaje de ataque de insectos chupadores a los 90 días a la siembra.....	36
3.1.9	Biomasa radicular de los patrones en fresco a los 30 días a la siembra	36
3.1.10	Biomasa radicular de los patrones en fresco a los 90 días a la siembra	37
3.1.11	Porcentaje de prendimiento de las varetas en cada fase lunar en el método de microinjertación	38
3.1.12	Porcentaje de prendimiento de las varetas en cada fase lunar el método de macroinjertación.....	38
3.1.13	Número de brotes de los injertos a los 30 y 60 días después de retirar la cinta del injerto.	40
3.1.14	Medición del crecimiento longitudinal de los brotes del injerto a los 30 días después del retirado de cintas.....	41
3.1.15	Medición del crecimiento longitudinal de los brotes del injerto a los 60 días después del retirado de cintas.....	43
3.1.16	Número de hojas de los injertos a los 30 días después de haber retirado la cinta del injerto	44
3.1.17	Número de hojas de los injertos a los 60 días después de haber retirado la cinta del injerto	45
3.1.18	Área foliar real en (cm ²) a los 30 días después de haber retirado la cinta	46
3.1.19	Área foliar real en (cm ²) a los 60 días después de haber retirado la cinta	47
3.1.20	Diámetro de los brotes del injerto a los 30 días después de retirar la cinta del injerto.....	49
3.1.21	Diámetro de los brotes del injerto a los 60 días después de retirar la cinta del injerto.....	50
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES		53
Conclusiones.....		53
Recomendaciones.....		53
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS		55
ANEXOS		

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Datos climáticos del lugar de investigación.	20
Tabla 2. Factores y niveles del diseño experimental	21
Tabla 3 Muestra los tratamientos realizados en el trabajo de investigación.....	22
Tabla 4 Esquema del análisis de varianza	22
Tabla 5: Características de la unidad experimental.....	23
Tabla 6. Porcentaje de germinación de semillas de cacao (<i>Theobroma cacao</i> L) evaluadas en diferentes fases lunares en vivero.....	28
Tabla 7. Diámetro de los patrones a la altura de la cicatriz cotiledonal: en cada fase lunar a los 30 días después de la siembra medidas con un calibrador de pie de rey en mm.	29
Tabla 8. Crecimiento longitudinal de los patrones: en cada fase lunar a los 30 días medidas con un calibrador de pie de rey en mm..	30
Tabla 9. Crecimiento longitudinal de los patrones: en cada fase lunar a los 90 días medidas con un calibrador de pie de rey en mm	31
Tabla 10. Número de hojas de los patrones: en cada fase lunar a los 30 días	32
Tabla 11. Número de hojas de los patrones en cada fase lunar a los 90 días a la siembra después de la siembra.	33
Tabla 12. Incidencia de ataque por defoliadores de las fases lunares en a los 30 días después de la siembra.....	34
Tabla 13. Evaluación de la incidencia en el porcentaje de ataque de chupadores (áfidos) en cada fase lunar a los 30 días a la siembra.....	35
Tabla 14. Evaluación de la incidencia de las fases lunares en porcentaje de ataque de chupadores (áfidos) en cada fase lunar a los 90 días después de la siembra.....	36
Tabla 15. Incidencia de las fases lunares en el peso promedio de biomasa radicular a los 90 días después de la siembra.....	36
Tabla 16. Incidencia de las fases lunares en el porcentaje de prendimiento de las varetas en cada fase lunar a los 90 días a la siembra mediante el método de macroinjertación	39

Tabla 17. Evaluación de la incidencia de las fases lunares en el número de brotes de los injertos en cada fase lunar a los 30 y 60 días después de retirar la cinta de los injertos.....	40
Tabla 18. Evaluación de la incidencia de las fases lunares en longitud de brotes de los injertos en cada fase lunar a los 30 días después de retirar la cinta	40
Tabla 19. Evaluación de la incidencia de las fases lunares en longitud de brotes de los injertos en cada fase lunar a los 60 días después de retirar la cinta.	42
Tabla 20. Evaluación de la incidencia de las fases lunares en el número promedio de hojas en cada fase lunar a los 30 días después de retirar la cinta..	47
Tabla 21. Evaluación de la incidencia de las fases lunares en el número promedio del área foliar real en cm ² de los injertos cada fase lunar a los 60 días después de retirar la cinta.	48
Tabla 22. Evaluación de la incidencia de las fases lunares en el promedio del diámetro de los brotes de los injertos cada fase lunar a los 30 días después de retirar la cinta	50
Tabla 23. Evaluación de la incidencia de las fases lunares en el promedio del diámetro de los brotes de los injertos cada fase lunar a los 60 días después de retirar la cinta.	51

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1 Certificado del sistema antiplagio Compilatio

Anexo 2 Croquis de distribución de parcelas

Anexo 3 Registro fotográfico

Anexo 4 Tablas complementarias

RESUMEN

La investigación denota el estudio de la incidencia de las fases lunares en dos métodos de injertación de cacao (*Theobroma cacao*) mediante el método de micro y macroinjertación en la parroquia Malimpia, cuyo objetivo es Evaluar la incidencia de las fases lunares en la propagación vegetativa de cacao (*Theobroma cacao* L) mediante micro y macroinjertación en la fase vivero en la parroquia Malimpia.

Para la distribución de los tratamientos en campo se utilizó el diseño experimental (DCA), en tres repeticiones. Para comparar las medias entre tratamientos de las variables, se aplicó la prueba de Duncan ($p = 0.5$). Se realizaron ensayos in situ en las 4 fases lunares (luna nueva, cuarto creciente, luna llena y cuarto menguante) con 48 unidades experimentales, estudiándose el comportamiento vegetativo de los patrones e injertos de cacao, cuyos parámetros a evaluar fueron: porcentaje de germinación de las semilla, diámetro de los patrones a la altura de la cicatriz cotiledonal, crecimiento longitudinal de los patrones, porcentaje de incidencia de ataque de plagas y enfermedades de los patrones, número de hojas de los patrones, biomasa radicular en fresco de los patrones a los 30 y 90 días para el método de micro y macroinjertación respectivamente en gramos, porcentaje de prendimiento de los injertos, medición del crecimiento longitudinal de los brotes de los injertos, número de brotes de los injertos, número de hojas de los injertos, Área foliar real de los injertos en cm^2 , diámetro de los brotes de los injertos. Las evaluaciones y labores requeridas se realizaron tres días después de haberse formado la fase lunar.

PALABRAS CLAVES: cacao, fases lunares, microinjertación, macroinjertación, sostenibilidad.

ABSTRACT

This research study examines the impact of lunar phases on two cacao (*Theobroma cacao*) grafting methods using micro- and macrografting in the Malimpia parish. The objective is to evaluate the impact of lunar phases on vegetative propagation of cacao (*Theobroma cacao* L.) using micrografting and macrografting during the nursery phase in the Malimpia parish.

An experimental design (DCA) was used for field treatment distribution, with three replicates. Duncan's test was applied to compare the means between treatments for the variables ($p = 0.5$). In situ trials were conducted during the four lunar phases (new moon, first quarter, full moon, and last quarter) with 48 experimental units. The vegetative behavior of cacao rootstocks and grafts was studied. The parameters evaluated were: seed germination percentage, rootstock diameter at the cotyledonary scar, longitudinal growth of rootstocks, percentage of pest and disease attacks on rootstocks, number of rootstock leaves, fresh root biomass of rootstocks at 30 and 90 days for the micro- and macrografting methods, respectively, in grams; graft take percentage; measurement of longitudinal growth of graft shoots; number of graft shoots; number of graft leaves; actual leaf area of grafts in cm²; and diameter of graft shoots. The required assessments and work were carried out three days after the lunar phase had formed.

KEY WORDS: cocoa, moon phases, micrografting, macrografting, sustainability.

INTRODUCCION

El cultivo de cacao en el país actualmente se extiende en alrededor de 626 962,28 ha, donde se registran plantaciones de cacao nacional. La pepa de oro también así llamada representa uno de los mayores ingresos económicos al país con un crecimiento anual por encima del 60%, siendo el cuarto producto con mayores ingresos en el PIB nacional y con una gran variabilidad de mercados (Pino y Macías, 2024).

Ecuador es un país inminentemente agropecuario, con características edafoclimáticas privilegiadas para producir una gran variedad de cultivos, agroforestales entre otros, siendo el cultivo de cacao uno de los más representativos en la exportación a distintos países y que genera grandes divisas. Por otro lado, sus características organolépticas especiales que posee son importantes para tener una preferencia en otros mercados (Nieto, 2024).

Desde tiempos antiguos los agricultores observaron que las fases de la luna influyen en la producción de los cultivos, estimulando la rápida germinación o retrasándola, siembra de tipos de plantas, trasplantes de plantas, injertación de plantas, sobre todo en la agricultura ecológica donde las plantas tienen un comportamiento diferente en cada una de estas fases utilizando éstas para su beneficio y promoviendo el ciclo natural de la fisiología de las plantas evitando el uso de estimulantes químicos, Tezara y otros (2020).

La influencia de las fases de la luna en la productividad y en la calidad de los cultivos se manifiesta a través del ascenso o descenso de la savia (alimento de la planta), al parecer la luz proveniente de la luna, según la intensidad propia de cada fase, interviene en los procesos vitales de las plantas, debido a que los rayos lunares tienen la capacidad de penetrar a través del suelo (Elorza, 2022). Por lo que es importante realizar estudios para entender y comprender el comportamiento agronómico y fisiológico del cultivo desde el vivero, ligado a las fases lunares en el momento de la injertación, conociendo que, de acuerdo a estas, la fisiología señala que la savia tiene un comportamiento diferente moviéndose a distintas partes de la planta, y de la misma manera al momento de obtener las varetas, tiene un comportamiento diferente en las distintas fases lunares.

Uno de los métodos de propagación de cacao es a través del injerto, sin embargo, el prendimiento está influenciado por factores como las condiciones de varas yemas, el patrón y el contenido de savia en los tejidos, lo que indica que la luna influye en el

movimiento del líquido en los seres vivos, a causa de los ciclos lunares (Ramos, 2019), por lo que el movimiento de la savia estaría influenciado por las fases lunares.

Justificación

Desde tiempos remotos los agricultores fueron descubriendo que las fases lunares tienen incidencia en la fisiología de las plantas manteniéndose hasta la actualidad dicha teoría; en la actualidad los productores de plantas agroforestales aún mantienen esta creencia atribuyendo entre otras cosas el porcentaje de prendimiento de las varetas a los ciclos lunares, esto representa un impacto económico, ya que de acuerdo a la relación número de plantas injertadas respecto al número de varetas prendidas aumenta o disminuye el costo de producción y el tiempo de tener plantas listas para su distribución, ya sea para la venta o para llevar a su propia unidad productiva.

Entre los beneficios que se establecieron con el desarrollo de este trabajo es la adaptación de las plantas al medio agroecológico, lo que dio ventajas con respecto a plantas que son introducidas de otros lugares del país.

Este trabajo de investigación aporta información documentada por la confirmación del efecto de las fases lunares, corroborando con la siembra de semillas de cacao, la emisión de follaje de los patrones, emisión de raíces de los patrones, porcentaje de prendimiento mediante el método de injertación de púa lateral, la emisión de follaje del injerto, el diámetro del injerto en cada ciclo lunar.

Es de vital importancia identificar la eficacia de las fases lunares en el porcentaje de prendimiento de injertos mediante el método de púa lateral, ya que en esta última parte del proceso de propagación vegetativa y en función de estas se puede ganar eficiencia. Este trabajo aporta de manera importante a los productores de plantas, ya que con la información generada se brinda una herramienta para poder abaratar costos y tener mayores utilidades.

Planteamiento del problema

La zona baja de la provincia de Esmeraldas (cantón Quinindé) cuenta con un clima tropical húmedo lo que hace un ambiente propicio para el ataque de insectos y enfermedades al cultivo de cacao en vivero, plantas en producción, y frutos. Por otro lado, la introducción de plantas de cacao de otras latitudes del Ecuador tiene problemas fitosanitarios ya que estas

plantas no están adaptadas al medio agroecológico y los patrones son de materiales con un bajo nivel de tolerancia al ataque de enfermedades.

Los productores que compran plantas de cacao de otros lugares del país están teniendo estos problemas fitosanitarios y con el afán de contrarrestar éstos incurren a la compra de insumos lo que aumenta el costo de producción y más aun perdiendo plantas de su UPA, proliferándose con esto un foco de infección.

Las fases lunares son causantes de una serie de comportamientos fisiológicos de las plantas, estos comportamientos pueden ayudar en la práctica de agricultura sostenible para la adaptación de las plantas a un medio agroecológico y tener la capacidad de un grado de tolerancia a plagas y enfermedades respecto a las fases lunares

Formulación del problema científico

¿Influyen las fases lunares en el porcentaje de prendimiento de plantas de cacao (*Theobroma cacao* L) injertadas en la fase de vivero en micro y macroinjertación en la parroquia Malimpia, cantón Quinindé?

Objetivos

Objetivo General:

Evaluar la incidencia de las fases lunares en la propagación vegetativa de cacao (*Theobroma cacao* L) mediante micro y macroinjertación en la fase vivero en la parroquia Malimpia.

Objetivos Específicos:

- Determinar el desarrollo vegetativo de cacao nacional utilizado como patrón en el método micro y macroinjertación en cada fase lunar.
- Comparar el desarrollo vegetativo de los injertos de cacao (*Theobroma cacao*) en la micro y macroinjertación en cada fase lunar en dos materiales seleccionados.
- Evaluar la incidencia de enfermedades de los patrones y yemas prendidas en la micro y macroinjertación de cacao (*Theobroma cacao* L) nacional y CCN51.

Hipótesis:

Las fases lunares no influyen en el crecimiento de prendimiento del injerto de cacao nacional y CCN51.

Líneas y sublíneas de la investigación

Producción agrícola sostenible. Fisiología y nutrición vegetal

CAPÍTULO 1. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

1.1 Historia del cacao y generalidades del cacao

La domesticación, cultivo y consumo del cacao fueron realizados por los toltecas, aztecas y mayas hace unos 2 000 años; sin embargo, investigaciones recientes indican que al menos una variedad de cacao tiene su origen en la Alta Amazonía, hace 5 500 años (Higueros, 2020).

En el país se cultivan dos tipos de cacao: el Cacao CCN-51 y el denominado Cacao Nacional. Es un Cacao Fino de Aroma conocido como 'Arriba', desde la época colonial. Ecuador es el país con la mayor participación en este segmento del mercado mundial (un 63% de acuerdo con las estadísticas de Pro-Ecuador) (Higueros, 2020).

El cacao (*Theobroma cacao* L.) de alta calidad, conocido en el Ecuador es el primer productor mundial de cacao en los mercados internacionales como Sabor Arriba, siendo uno de los principales cultivos de interés comercial en la región. Sin embargo, aún existen problemas visibles en la producción de cacao debido al inadecuado y escaso manejo agronómico de las cacaoteras, como también el uso de materiales genéticos de baja productividad y alta susceptibilidad a enfermedades (Mora, y otros, 2014).

Ecuador ha sido un país cuyo potencial en cacao fino de aroma, ha incidido notablemente en su economía, generando empleo y divisas. Este producto, que genera competencia internacional en términos de calidad, precios de exportación y volumen de producción, posee en el país características diferenciales en la producción a nivel nacional, aprovechadas y desarrolladas en diversas zonas, de la costa ecuatoriana, parte de la sierra, y el oriente, favoreciendo al desarrollo rural de la gente que se dedica a esta actividad, por lo que son esenciales la planificación y políticas de desarrollo, en aras de la sustentabilidad de la producción cacaotera y a su vez garantizar el bienestar social de todos los factores de la cadena de producción del cacao, así como el desarrollo socioeconómico y la preservación ambiental en la obtención de este bien agrícola (Vargas, Boza, y Manjarrez, 2021).

Según el Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca MAGAP, el Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias INIAP y otros organismos públicos y privados vinculados con la producción y comercialización del cacao en el país, la superficie cultivada de cacao al 2009 es de alrededor de 450 000 hectáreas. En cuanto a la superficie cosechada,

en el período 2003-2009, ésta muestra un crecimiento del 40%, al pasar de 285 000 hectáreas a 400,000 has, situación que ha tenido un impacto positivo en el volumen de producción por la ampliación de la superficie y cierto mejoramiento del nivel de productividad, pasando de 100 000 TM en el 2003 a un promedio de 160 000 TM en el 2009. El promedio de la productividad por hectárea se mantiene en alrededor de 7 a 8 qq por ha al año (Ramirez, 2017).

De acuerdo a la Encuesta de Superficie y Producción Agropecuaria Continua (ESPAC) del Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC), para el año 2020, la superficie plantada con cacao a nivel nacional fue de 590 579 ha. Alrededor del 77% corresponde a la región Costa, principalmente a las provincias de Los Ríos, Guayas y Manabí, mientras que el 10% del total corresponde a la Amazonía ecuatoriana; en donde, aproximadamente el 79% de la producción de cacao, proviene de las provincias de Sucumbíos y Orellana con 25 813 y 21 131 ha respectivamente, con rendimientos promedio de 0,31 y 0,61 Tm/ha de cacao seco por año. En la provincia de Napo existen 9 298 ha de cacao plantadas en monocultivo con una producción de 1 450 Tm (rendimiento de 0,18 Tm/ha) y 126 ha adicionales sembradas como cultivo asociado, enfoque de manejo sostenible en Chakras, con una producción de 34 Tm de cacao seco (rendimiento de 0,27Tm/ha) (Instituto Nacional de Estadísticas y Censos, 2021).

En el año 2023 existió un aumento en la producción del 12% y un decrecimiento en la superficie cosechada del 6% respecto a 2022 y Su producción de cacao fue de 337 001 Ton (Corporación Financiera Nacional, 2023).

A nivel mundial, la ICCO pronostica que para el período de cosecha 2023/2024, el aporte de América Latina en la producción de cacao fue de 1.35 millones de toneladas, lo que significa el 23,3% del abastecimiento global, de los cuales Ecuador tiene una tasa de participación de alrededor de 430 000 toneladas. Por otro lado, la demanda estimada recayó sobre los países europeos, quienes ocupan el 36% de la demanda total, donde los más destacados son Alemania y Países Bajos (Bonilla, Sánchez, y Tobar , 2024).

En la provincia de Esmeraldas hay entre 18 000 y 20 000 productores de cacao que viven de esa actividad. Casi la mayoría venden el producto a pequeños y medianos comerciantes. Entre los factores que inciden en la baja producción del cultivo de cacao están, los cambios

bruscos de temperatura, luvias fuertes y vientos fríos en la época seca que se registran en Esmeraldas, Las lluvias se sienten con fuerza en el centro, norte y sur de la provincia y esto afecta el desarrollo de la mazorca por el exceso de humedad y la proliferación de enfermedades como mazorca negra y milla, En la provincia del norte del país existen alrededor de 75 000 hectáreas de cacao en producción, con tendencia al aumento. Estas producen entre 6 y 7 quintales por año entre cacao nacional, CCN- 51 y otras variedades (Bonilla M. , 2018).

La provincia de Esmeraldas produce 525 000 quintales de cacao anualmente, lo que representa en ventas unos USD 52,5 millones de dólares, de acuerdo con datos de la mesa provincial de cacao de Esmeraldas (Bonilla M. , 2018).

1.2 Impacto de la producción de cacao en Ecuador

La producción de cacao tiene un impacto significativo en la economía del país, al ser una fuente importante de empleo y generar ingresos para los agricultores y sus familias. Según estimaciones del Ministerio de Agricultura y Ganadería, el cultivo de cacao en Ecuador genera alrededor de 500 000 empleos directos e indirectos (INIAP, 2019)

1.2.1 Producción de cacao sostenible

La industria cacaotera es una fuente importante de ingresos para los productores del país. Sin embargo, para que sea sostenible a largo plazo, es necesario que promueva la equidad social y se enfoque en prácticas agrícolas respetuosas con el medio ambiente, la capacidad de un país para competir en los mercados internacionales de bienes y servicios se centra en las condiciones políticas (Bravo, 2021).

El cultivo de cacao cumple un papel importante en la preservación de la biodiversidad de los sistemas agrícolas ya que en la práctica se lleva a cabo en muchas ocasiones en sistemas agroforestales especialmente en el cacao fino de aroma, en los que se combinan árboles de cacao con otras especies de plantas y árboles nativos. Esto no solo ayuda a proteger la biodiversidad de la región, sino que también mejora la calidad del suelo y reduce la erosión (Lastra, 2019).

Los sistemas Agroforestales de cacao permiten reducir el gasto de agua lo que mitiga los efectos en períodos de déficit hídrico, mantienen la fertilidad del suelo, ayudan a reducir la

erosión, reciclan nutrientes, aportan materia orgánica, incrementan las poblaciones de plantas epífitas y aumentan la diversidad de las especies de enemigos naturales, como predadores, y microorganismos benéficos (Paredes, et al, 2021).

Por otro lado, los agricultores deben tener acceso a recursos y capacitación para mejorar sus prácticas agrícolas basados en la ecología (FAO, 2019). También es importante que se promueva la igualdad de género en la industria, con la participación activa de las mujeres en todas las etapas de la producción y la toma de decisiones (Borrastero, y otros 2023).

Al desarrollar una industria cacaotera sostenible, los agricultores pueden beneficiarse de una fuente confiable de ingresos y mejorar su calidad de vida (Abad, Acuña, y Naranjo, 2020).

1.2.2 La producción de plantas de cacao en vivero

El vivero es el área destinada, debidamente adecuada cuyo propósito es garantizar las condiciones de favorables de sustrato y clima para la multiplicación y producción de plantas vigorosas y controlar las enfermedades y plagas que atacan en su etapa de desarrollo (Piñuela et al., 2022).

Las plantas que reciben el manejo agronómico tienen mayor posibilidad de sobrevivir después del trasplante y se desarrolla mejor, ya que en el vivero:

- Se garantiza una adecuada y eficaz germinación de las semillas.
- Hay mayor control, cuidado y protección de las plantas.
- Se logra un desarrollo más vigoroso y uniforme de las plantas en poco tiempo.
- Se controlan con mayor facilidad las plagas y enfermedades. Se facilita la realización del injerto y el manejo de plantas injertas (López, 2021).

Se estima que, para producir de 1000 a 1200 plantas, se requiere un área de 20 m² (de 50 a 60 fundas por m²) en esta área se incluye también espacios o calles de circulación para desarrollar las labores de manejo y mantenimiento requeridas por el mismo. El tamaño del vivero debe estar en función del tamaño de las fundas a utilizar y el número de plantas a multiplicar para el presente caso se ha estimado el uso de fundas de polietileno de 5 a 8 pulgadas: los materiales deben provenir de las fincas 8 pedazos de caña guadua, cada uno de 3 metros de largo, para la protección de las plántulas de los rayos solares se debe utilizar Zaran, cade, hojas de cade, plátano o de bijao (Enríquez, 2004).

1.3 Procedimiento para implementar un vivero

La implementación de un vivero requiere cumplir algunos requisitos como los que se mencionarán a continuación.

a. La ubicación del terreno

Para la implementación de un vivero, lo más importante es decidir la ubicación del mismo:

- El vivero debe estar cerca de las viviendas para tener mayor control y tener el cuidado más eficiente del mismo (Bonilla y Pino, 2021).
- Tener acceso fácil y de buena calidad al agua, durante todo el año para evitar contaminación de las plántulas producidas.
- Debe estar protegido de los animales (chanchos, gallina, etc.) que puedan dañar las plántulas o estructura.
- Lo óptimo es orientar el vivero oriente de este a oeste para que aproveches de manera más eficiente la luz solar (Alianza Cacao Perú, 2022).

b. Construcción de un cobertizo

Para construir el techado se nivela apropiadamente el terreno y se emplea materiales que se puedan conseguir fácilmente. Se puede usar postes de madera, caña brava, bambú, hoja de palmeras, entre otros.

Ahora que se tiene los materiales, se recomienda lo siguiente:

- Colocar los postes cada 3 metros.
- Hacer que el techo tenga una altura entre 1.80 y 2 metros.
- Cubrirlo con hojas de palmera u otro material q se tenga al alcance que cubra un 60% de sombra.
- Dependiendo del número de plantas a trabajar se debe hacer el cobertizo por ejm. si se va a colocar 1200 plantas se deberá preparar 2 camas de 15 metros de largo, 1 metro de ancho (600 bolsas por cama) y una calle central de 1 metro de ancho por 15 metros de largo (Alianza Cacao Perú, 2022).

c. Preparación del sustrato para llenar las bolsas

Para tener buenas plantas, se recomienda utilizar tierra superficial porque es rica en materia orgánica y nutrientes, (25% de Materia Orgánica y 25% de otros componentes dependiendo del suelo utilizado, cáscara de arroz quemada, piedra pómez, arena, turba), procurar que no tenga piedras, ramas, palos y otros cuerpos extraños. preparar el sustrato mezclando 3 sacos de tierra por 1 saco de arena o tamo de arroz (Rosales, 2021).

d. Llenado de bolsas

Para el llenado de bolsas se recomienda lo siguiente:

- Usar bolsas de plástico de color negro tamaño 5x8.
- Llenar bien las bolsas, no dejar espacios vacíos. Luego colocarlas en hileras separadas.
- Acomodar diez bolsas por cama y separarlas 80 cm entre platabanda y platabanda.
- Regar las bolsas llenas y dejarlas reposar por 4 días hasta la siembra (Alianza Cacao Perú, 2022).

e. Siembra de las semillas de cacao

Lo más importante es elegir una buena semilla, para ello se deben seguir las siguientes recomendaciones:

Las semillas deben provenir de frutos maduros, sanos, bien formados y no de un fruto demasiado maduro. Se debe seleccionar la semilla del tercio medio de la mazorca del cacao.

Una vez que ya se tiene buenas semillas, se debe hacer lo siguiente:

- Lavar las semillas, quitando por completo la pulpa (mucílago). Para ello coloca las semillas dentro de un costal de yute que permita y frotarlas, hasta dejar el mínimo de pulpa sobre la semilla.
- Luego, limpia las semillas con arena o aserrín. Se procede a pre germinar las semillas, para esto ubica las semillas en un lugar fresco, abrigándolas con aserrín, sacos de yute, hojas de plátano u otro material húmedo. O a su vez se ubican las semillas en un recipiente y se adiciona una lámina de agua esta se cambia cada 24 horas por tres

o cuatro días dependiendo del material de la semilla, Recuerda que la humedad y el calor hacen que la semilla germine.

- Cuando ya germinó, se riegan las bolsas con abundante agua, y se hace un hoyo con una estaca de madera del diámetro del dedo meñique en cada bolsa con una punta fina a 3 centímetros de profundidad, se coloca una semilla en cada bolsa con el embrión hacia abajo (Alianza Cacao Perú, 2022).

f. Tapado de las bolsas

Esta labor consiste en tapar las bolsas ya sembradas con hojas de musáceas (plátano o bijao) para estimular el desarrollo de las plántulas por el microclima generado y ahorrar agua para riego, ahorrando con esto también, mano de obra retirando la cobertura a los 10 a 12 días dependiendo del clima y el material sembrado (Alianza Cacao Perú, 2022).

g. Mantenimiento del vivero

Para garantizar que las plantas crezcan sanas y fuertes, se sugiere lo siguiente:

- Regar las plántulas en la mañana, con agua de buena calidad. Dependiendo de la época y la luz solar de una a dos veces por día: antes de las 9 de la mañana y después de las 4 de la tarde
- Eliminar manualmente las malezas que se van creciendo. Recuerda que ellas compiten por los nutrientes y luz con las plántulas.
- Separar las plantas grandes de las pequeñas.
- Retirar gradualmente la sombra para que las plantas se aclimaten antes de llevarlas a campo definitivo.

h. Control de plagas y enfermedades en el vivero de cacao

El manejo adecuado de la sombra y una buena nutrición ayuda a obtener plantas de buena calidad y sanas. El ataque de plagas y enfermedades estará reducido por cuanto las plantas tendrán una buena resistencia inducida (Alianza Cacao Perú, 2022).

1.4 Trips del cacao:

El agente causal es el insecto *Selenothrips rubrocinctus*, de la familia *Thripidae*, orden *Thysanoptera* (Montenegro, 2022), es una plaga que tiene como hospedantes a numerosas plantas, siendo el cacao (*Theobroma cacao* L.) es una de las favoritas. Además, ataca una gran cantidad de frutales tropicales, plantas ornamentales y árboles utilizados como sombra (Lyle Buss University of Florida, 2022).

1.4.1 Ciclo biológico de trips (*Selenothrips rubrocinctus*)

Esta especie de trips en todos sus estadios es de coloración verde, de tamaño pequeño. Mide alrededor de 1 a 1,5 mm de longitud. Los huevos son ovipositados debajo de la cutícula en el envés de la hoja (Valarezo, Cañarte, y Navarrete, 2017). Las hembras pueden depositar hasta 50 huevecillos eclosionando en 4 días y pueden vivir hasta 30 días, los trips presentan dos estadios que duran en promedio 9 días para después entrar en reposo. Durante esos 9 días las ninfas se hacen mucho daño a la planta (Martínez, 2020).

En todos sus estadios se alimentan del follaje, perforan la epidermis con su aparato bucal, causando deformación y en algunos casos caída de las hojas tiernas (Lyle Buss University of Florida, 2022).

1.4.2 Control cultural de los trips

Como primera opción de control están los enemigos naturales, hospederos alternativos, la especie es polífaga, por lo que se sugiere no plantar especies vegetales que sean hospederos alternativos en las proximidades del vivero (Montenegro, 2022).

1.4.3 Mosquilla del cacao:

Agente causal: El daño es causado por el chinche llamado *Monalonion dissimulatum*.

Biología de la mosquilla: No se le conoce hospedantes alternantes. Este insecto posee un estilete en el aparato bucal, con lo cual succiona la sabia de la planta.

La oviposición la realizan generalmente en los brotes tiernos. Un ambiente húmedo ayuda en el número de huevos viables. Altos niveles de precipitaciones sumado a un ambiente con vegetación espesa, en los brotes nuevos presenta quemazón y marchitamiento (Risco, 2020).

El control oportuno de malezas es importante, ya que permiten una mayor ventilación e iluminación en el vivero. También se debe tener en cuenta un adecuado distanciamiento de plantas. Como biocontrol se recomienda la aplicación de *Beauveria bassiana*, biopreparados de extracto de de vegetales, También dentro del control biológico se está estudiando la crianza y liberación del predador *Podisus sp*, y como última opción se puede usar dimetoato, endosulfan o imidacloprid (Tony Polanco, 2023).

1.5 Pulgones:

1.5.1 El ciclo de vida de los pulgones

Los áfidos o pulgones presentan un ciclo de vida complejo debido a las diversas fases por las que pasan y a la adopción de morfologías, con algunas diferencias entre sí que en algunos pulgones inducen a considerarlos como especies diferentes (Andorno, Botto , La Rosa, y Mohle , 2014)

1.5.1. Según la planta hospedante, pueden distinguirse distintos tipos de pulgones:

- a. ***Monoecias:*** especies que solo viven en plantas hospedantes.
- b. ***Heteroecias:*** alternan las plantas hospedantes (pasan la época lluviosa en un tipo de planta y en época seca cambian a especies herbáceas, generalmente cultivadas).

Según la forma de reproducción, se pueden ser:

Pulgones vivíparos. Aquellos que dan nacimiento a crías vivas.

Ovíparos. Aquellos pulgones que ponen huevos. Pasan la época lluviosa como huevos producidos por hembras sexuales para mantener el vigor y perpetuar la especie, este ciclo de vida se llama holocíclico (Shetlar, 2011).

En función de ello la variedad de ciclos vitales de las especies de pulgones es muy compleja.

1.6 Daños causados por los áfidos o pulgones

Los pulgones ocasionan distintos tipos de daños al cultivo, que pueden ser: al momento de alimentarse del floema de la planta (existen muy pocas especies que se alimentan de la xilema). Las ninfas y los adultos extraen sabia de la planta y alteran el

balance hormonal de crecimiento retrasando consigo su crecimiento natural. Debilitándola y ralentizando el crecimiento o deteniéndolo, las hojas se enrollan y si el ataque es muy severo puede secar la planta (INIAP, 2022).

Daños indirectos causados por pulgones. Como consecuencia de la alimentación pueden generarse los siguientes daños indirectos: Reducción de la capacidad fotosintética. La savia es pobre en proteínas y rica en azúcares, por lo que los áfidos deben tomar gran cantidad de savia para conseguir suficientes proteínas. Así, los pulgones excretan el exceso de azúcares como melaza que se deposita en el envés de las hojas y cayendo al haz de las hojas que se encuentran debajo de éstas. Este exceso de la sustancia azucarada favorece el desarrollo de mohos de hollín, tizne o negrilla (*Cladosporium spp.*), lo que da lugar a una reducción de la actividad fotosintética de la planta disminuyendo la calidad y vigor de la planta al momento de injertar (Koppet, 2023).

1.6.1 Pueden transmitir a la planta sustancias tóxicas y enfermedades

Son vectores de virus fitopatógenos. Los áfidos pueden transmitir hasta 117 tipos de virus fitopatógenos. Los pulgones son el grupo de insectos más eficaz en cuanto a la transmisión de virosis, normalmente es realizada por las formas aladas. En los cultivos hortícolas destaca la transmisión de los virus CMV y PVY en solanáceas y CMV, WMV-II y ZYMV en cucurbitáceas (Duque, Cotes Torres², y Marín Montoya, 2022).

1.7 Gallina ciega (*Phyllophaga sp.*) Coleóptera: *Scarabaeidae*

1.7.1 Bioecología de la gallina ciega

Huevo: Los huevos son ovoides, opacos y de color blanco, con una longitud inicial de 2 mm largo y 1mm de ancho. Los huevos se encuentran bajo el suelo, a 5 a 15 cm de una profundidad y en pequeños grupos de 10 a 20. Eclosionan a los 12 ó 14 días.

1.7.2 Larva de la gallina ciega:

Las larvas se alimentan de materia orgánica y de pelos absorbentes dentro del suelo, tienen forma de C y el cuerpo arrugado, la cabeza es color café o café amarillento. Este periodo dura de 21- 32 semanas, las larvas pasan por tres estadios, de las que el tercer estadio es económicamente importante. Miden 40 mm cuando está madura. Las larvas empupan en una

celda en el suelo, en estado de diapausa y dura entre 5 y 6 meses, antes de su transformación en pupa (Martínez, 2020).

1.7.3 Pupa de la gallina ciega:

Esta etapa dura aproximadamente 1mes. La pupa es color pardo.

1.7.4 Adulto

Los adultos salen a la superficie estimulados por la lluvia, miden de 16 - 22 mm de longitud, por 9 a 11mm de ancho, de color oscuro a pardo rojizo, cubiertos de pelos blancos, finos y cortos en los élitros.

Las larvas de este insecto se alimentan de los tallos tiernos, raíces, estolones y de tubérculos. Esta plaga es importante en terrenos que en ciclos anteriores estaban cubiertos de pastos (Hugo, 2021).

1.7.5 Manejo y control

labores culturales: rotación de unidades productivas, control de malezas a tiempo, limpiezas de linderos, buena preparación del suelo y aporque, ayudan al control de larvas.

Biológico: parasitoide de larva (*Campsomeris tolteca*) en las bolsas llenas.

Entomopatógenos: *Beauveria bassiana*, *Bacillus thuringiensis*, *Bacillus popilliae*, *Metarhizium anisopliae*, *Verticillium lecanii*. Depredadores vertebrado sapo (Abrasai y otros 2022).

1.8 Patógenos reportados en viveros del cacao

Síntomas causados por microorganismos. Los síntomas de marchitamiento o clorosis que generalmente aparecen en los viveros de cacao se deben principalmente al ataque de hongos, los cuales llegan por vías de transmisión horizontal ya sea por el sustrato contaminado o por el acarreo a la planta de cacao de unidades infectivas de microorganismos (Capelo, 1991).

1.8.1 Escoba de bruja

La escoba de bruja *Moniliophthora perniciosa* es un hongo hemibiotrófico, es decir, actúa en dos etapas. En la fase biotrófica, las esporas del hongo penetran en la planta de cacao saludable especialmente en brotes nuevos a través de heridas superficiales o pequeños espacios (Cubillos, Restrepo, y Hincapié, 2019).

La fase necrotrófica ocurre entre dos y tres meses después de la infección. Los micelios comienzan a alimentarse de las células muertas de la planta y las escobas cambian de verde a marrón, en esta fase se les conoce como escobas secas. En las vainas infectadas aparecen áreas podridas y es probable que no sirvan para el consumo o para cultivar nuevos árboles (Yara, 2019).

1.8.2 Control de escoba bruja

Entre los agentes biológicos reportados están las *Trichodermas estromaticum*, *Trichoderma viride*, *Trichoderma asperellum* entre otros, estos hongos son muy comunes en el suelo también se encuentran en materia en descomposición en bosques, los *Trichodermas* son hongos antagonistas que colonizan rápido en los árboles y actúan sobre la escoba de bruja inhibiendo su desarrollo, a los 3 o 4 días después su aplicación ya se puede observar el control del patógeno aunque las *trichodermas* generalmente duran dos años en poblar y adaptarse a un medio agroecológico y hacer efecto de control en toda su capacidad (Murieta y Moscoso, 2022).

El método de control cultural se puede implementar una nutrición integral e hileras con pocas plantas de espesor en el vivero de cacao se debe realizar una fertilización mensual con la finalidad de tener plantas vigorosas y tolerantes a las plagas y enfermedades en especial la escoba bruja que es la que más ataca en etapa de vivero (Murieta y Moscoso, 2022).

1.9 Mazorca negra, pudrición parda o *Phytophthora*

Enfermedad que ataca al fruto, ramas, raíces, y a la planta en general en cualquier estado fenológico de la planta, causada por el hongo *Phytophthora palmivora* Butler su ciclo de vida es rápido en condiciones de alta humedad y dura entre una a dos semanas (Hidalgo, Peñaherrera, y Vera, 2021). En ocasiones tres días en frutos con heridas y en periodos de humedad relativa alta (Solórzano, 2018).

En brotes, y plantas de vivero el daño empieza en la yema apical y se extiende rápidamente por los tejidos hasta la base. En el tronco, se presentan lesiones necróticas (cancros), también denominadas “cáncer”, que, al separar la superficie de la corteza afectada, el tejido expuesto es de apariencia acuosa, a veces con una coloración rojiza, ligera, poco profunda y sus raíces se muestran necrosadas (Meinhardt, 2017)

1.10 Material genético para el vivero de cacao

La altura de árbol de cacao (*Theobroma cacao*) nacional tiene una altura media de 7.27 m y un intervalo de confianza de 0.35m, un valor máximo de 7.61m y un mínimo de 6.93 m. El valor medido en una escala arbitraria del 1(bajo), al 5 (muy alto) obtuvo una media de 2.97, un intervalo de confianza de 0.19, alcanzó como valor mínimo 2.78 y un valor máximo de 3.15, es decir, los árboles descritos presentan un vigor medio. Por su parte, el índice de mazorcas puede alcanzar una media de 15.24, un intervalo de confianza de 0.78, con valor mínimo 14.46 y valor máximo 16.03, para un rango de entre 14 y 16 mazorcas por árbol entre las fincas evaluadas (Sacoto, y otros, 2022).

El peso del fruto tiene un promedio de 588.06 g, y 626.16 g. En cuanto al largo del fruto, este presenta una media de 17.04 cm, con un valor mínimo un 16.46 cm y máximo de 17.62 cm. Para el ancho del fruto alcanza una media de 8.55 cm, con valor mínimo 8.37cm y valor máximo 8.73cm respectivamente (Saucedo, 2003).

el cacao Nacional tiene un promedio de número de granos de 36.00, cuyo peso por grano de 1.3 gr (Saucedo, 2003).

1.11 Características del caco CCN51

El clon surgió de la hibridación (ICS-95 x IMC-67) x Canelo, el ICS = Imperial College Selection e IMC = Iquitos Mixes Calabacillo, en 1965 luego de varias investigaciones, el agrónomo ambateño Homero Castro Zurita, logró este clon, que significa Colección Castro Naranjal. El 22 de junio del 2005 fue declarado mediante acuerdo ministerial, una bien de alta productividad. Con esta declaratoria, el Ministerio de Agricultura brinda apoyo para fomentar la producción de este cacao, así como su comercialización y exportación (ANECACAO, 2006).

Los frutos del cacao CCN-51 son grandes y ovalados, con una cáscara dura y gruesa que contiene de 20.00 a 40.00 granos de cacao cada una.

1.12 Las fases lunares en la fisiología de las plantas de cacao en vivero

La limitada información respecto a la influencia de las fases lunares en injertos de cacao, la gran mayoría de los agricultores realizan la práctica de injerto orientándose con la luna llena, sin tener en consideración las otras fases. Además existe información muy superficial respecto a la dinámica, mecanismos bioquímicos que está influenciada por la actividad lunar, las mismas que tienen efecto en el injerto y otras actividades fisiológicas (Ramos, 2019).

1.12.1 influencia de la luna sobre las plantas

Más que cuestionarse sobre la influencia de la luna, es plantearse la influencia de la luz de la luna. La iluminación proporcionada por la luna es la que promueve el desarrollo de las plantas. Pero la luz de la luna no es suficiente para que las plantas hagan la fotosíntesis. Donde sí está influenciado es en el fotoperiodo, un término menos conocido, que consiste en estimular la producción de la proteína propia de las plantas que ejerce como receptora de la luz. Es decir, manteniendo la savia de la planta en movimiento de la misma manera que lo hace durante el día (Hozelock, 2022).

1.13 Luna nueva

En la luna nueva la cara próxima queda oscura y no es percibida desde la tierra, toda la luz del sol cae sobre la cara oculta (Ayecheu y Mancho, s.f). “En esta fase la ausencia de luz frena el desarrollo vegetativo de la planta. Los organismos subterráneos son estimulados, por la oscuridad de este período a alimentarse con sustancias de origen orgánico (Restrepo, 2005).

1.14 Cuarto creciente

En la fase de cuarto creciente a medida que pasan los días el reflejo de la luz se incrementa, a mayor luminosidad el follaje adquiere mayor capacidad de desarrollo vegetativo, la savia asciende y provee de nutrientes a la planta generando vigor y crecimiento. Favoreciendo a los órganos foliares y radicales (Gutierrez, 1994).

En la luna creciente se aumentan las probabilidades de que haya un mejor prendimiento de las varetas debido a que en esta etapa la savia está en ascenso, concentrándose principalmente en tallo del patrón, por lo que estimulan el prendimiento y se facilita una rápida cicatrización (Molina B. , 2014).

1.15 Luna llena

En este período, la dinámica de la savia llega al máximo, especialmente cerca al cuarto día de esta fase, promoviendo consigo el poder germinativo y el crecimiento; la savia bruta asciende con gran poder nutritivo, por lo que no es recomendable realizar labores como las podas ya que puede ser atacada por enfermedades y reduce la capacidad de cicatrización. Se trata entonces de un período de crecimiento conservador sobre todo en los últimos días de esta fase (Churiquín y Paredes, 2021).

1.16 Luna menguante.

Durante esta fase, los fluidos disminuyen su dinámica y se presenta el punto más bajo de esta actividad Fisiológica, cerca del quinto día de esta fase; ahora la savia ha empezado a descender, promoviendo actividades que involucran forma, calidad alimenticia y resistencia, por lo que es una fase principalmente de conservación, en donde las plantas se fortifican (Casco, 2020)

CAPÍTULO 2. MATERIALES Y MÉTODOS

2.1 Ubicación del experimento

El trabajo de investigación se realizó en un área destinada para el efecto en la provincia de Esmeraldas, cantón Quinindé, parroquia Malimpia, Recinto valle del Sade, el medio agroecológico presenta un clima tropical húmedo según la clasificación de Koopen a 162 metros sobre el nivel del mar, en las coordenadas $0,517837^\circ$ de latitud y -79.333806° de longitud, cómo se detalla en la Tabla 1. Con una temperatura media de 24 a 26°c , precipitación media de 2300 mm.

Tabla 1. Datos climáticos del lugar de investigación.

Malimpia- Esmeraldas	Valores promedios
Ubicación	Long. $0,517837^\circ$ - latitud -79.333806°
Precipitación anual	2300 mm.
Humedad relativa media	83,8%.
Temperatura media anual	24°c
Altura sobre el nivel del mar	162 m

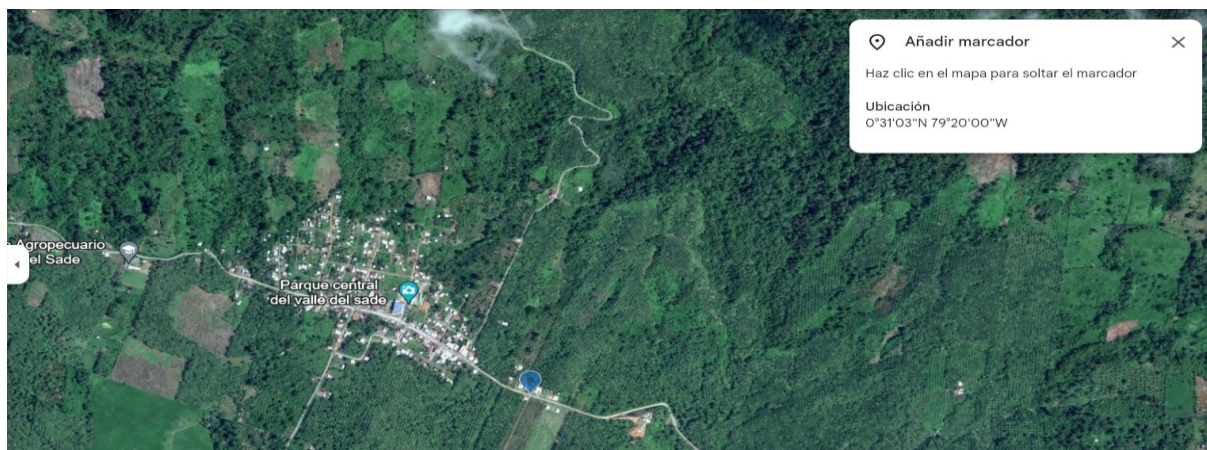


Figura 1. Ubicación de la investigación.

2.2 Materiales y equipos

Materiales de Campo

Machete, Bomba manual, semillas de cacao nacional, hojas de bijao, alicate, tijeras de podar, Baldes, alambre liso, cinta métrica, calibrador de pie de rey, celular, cuaderno de campo,

microorganismos eficientes, ácido húmico, silla, tabla de campo, fundas para vivero de tamaño 5x8 perforadas, sustrato, estaquillas, estilete, fundas transparentes tamaño 10 * 16, varetas para injertar los patrones.

Material biológico. Se utilizó semilla de cacao nacional, con 20 años de edad, estas semillas fueron proporcionadas por agricultores de la zona (Parroquia Malimpia) mismo que tiene un grado de tolerancia aceptable al ataque de enfermedades.

Las semillas de cacao nacional fueron pre-germinadas durante tres días, empezando el proceso tres días después de haber empezado cada fase lunar, hidratándolas con una lámina de agua y cambiando ésta cada 24 horas, las cuales están detalladas en cuadros estadísticos para referenciar la investigación

2.3 Tipo de investigación

El presente trabajo de investigación fue de tipo experimental en donde se estudió la relación causa efecto a campo abierto.

2.3.1 Diseño experimental

El diseño que se realizó fue diseño completo al azar (DCA) con arreglo factorial, con tres factores, 4x2x2, 16 tratamientos y 3 repeticiones, distribuidos aleatoriamente.

Tabla 2. Factores y niveles del diseño experimental

FACTORES	Niveles
A Fases lunares	1 Luna Nueva
	2 Cuarto creciente
	3 Luna Llena
	4 Cuarto menguante
B Métodos de injertación	1 Método macroinjertación
	2 Método microinjertación
C Material biológico	1 Material nacional
	2 Material CCN51

2.4 Detalle de los tratamientos

Tabla 3 Muestra los tratamientos realizados en el trabajo de investigación.

Tratamientos
T1: luna nueva x nacional x microinjertación
T2: luna nueva x nacional x macroinjertación
T3: luna nueva x CCN51 x microinjertación
T4: luna nueva x CCN51 x macroinjertación
T5: cuarto creciente x nacional x microinjertación
T6: cuarto creciente x nacional x macroinjertación
T7: cuarto creciente x CCN51 x microinjertación
T8: cuarto creciente x CCN51 x macroinjertación
T9: luna llena x nacional x microinjertación
T10: luna llena x nacional x macroinjertación
T11: luna llena x CCN51 x microinjertación
T12: luna llena x CCN51 x macroinjertación
T13: cuarto menguante x nacional x microinjertación
T14: cuarto menguante x nacional x macroinjertación
T15: cuarto menguante x CCN51 x microinjertación
T16: cuarto menguante x CCN51 X macroinjertación

Para el desarrollo de esta investigación se desarrollaron 16 tratamientos correspondientes a la injertación de varetas de dos variedades de cacao, tipo nacional y CCN51, en patrones de cacao de tipo nacional en las 4 fases lunares a los 30 y 90 días después de haber sido sembrados.

2.5 Fuente de variación

Tabla 4 Esquema del análisis de varianza

FUENTE DE VARIACION	GL
Repeticiones	2
Tratamientos	15
Factor A (4-1)	3
Factor B (2-1)	1
Factor C 2-1)	1
AxBxC	3
A×B	3
A×C	3
BxC	1
Error	32
Total	47

2.6 Características de la unidad experimental.

Tabla 5: Características de la unidad experimental.

Numero de parcelas	48
Número de plantas por parcela:	25
Número de plantas por parcela neta:	20
Área de la parcela:	0,90m ²
Largo de parcela:	0,45m
Ancho de parcela:	0,45m
Forma de la parcela:	cuadrada
Área de parcela neta:	0,90m ²
Área neta total del experimento:	86,4m ²
Área total del experimento:	172.8m ²

2.6.1 Manejo del experimento

A continuación, se describen las labores realizadas en todas las etapas del experimento, en cada una de las fases lunares.

2.7 Recepción del sustrato

El sustrato se recibió en las riberas del río Esmeraldas con suelo aluvial, zarandeándolo para eliminar los grumos e impurezas y luego tapando el sustrato con plástico color negro durante 8 días para realizar una desinfección de patógenos.

2.7.1 Llenado de fundas

El llenado de fundas se lo realizó con la finalidad de ubicar la semilla pregerminada en cada bolsa para realizar las parcelas de los respectivos tratamientos.

2.7.2 Obtención de las mazorcas para patrón

Los frutos de cacao se obtuvieron de plantas de cacao tipo nacional cuyas plantas tiene una de edad de aproximadamente 20 años.

2.7.3 Pregerminado de las semillas para patrón

La pregerminación de las semillas se la realizó bajo los siguientes parámetros, después del quebrado de las mazorcas se eliminó la primera semilla del extremo superior y del extremo inferior del fruto para garantizar el vigor de las futuras plantas.

2.7.4 Sembrado de las semillas pregerminadas

El sembrado se lo realizó al tercer día después de la pregerminación y se sembraron solo las semillas que contenían la radícula visible a una semilla por bolsa.

2.7.5 Aplicación de microorganismos al sustrato

Consistió en realizar una aplicación de cepas de *trichodermas* nativas capturadas en la zona boscosa del medio.

2.7.6 Tapado de las semillas sembradas

El tapado consistió en cubrir las semillas con hojas de bijao para proteger las semillas de agentes externos, mantener humedad, y crear un microclima que estimule la germinación y el crecimiento entre la base del sustrato y la estría cotiledonal.

2.7.7 Destapado de fundas

El destapado se lo realizó 8 días después de la siembra para cada uno de los tratamientos ya que en ese lapso de tiempo ya habían germinado

2.8 Aplicación de microorganismos

La aplicación de *trichodermas* se realizó se realizó una vez que se retiró el tapado de las bolsas.

2.8.1 Control fitosanitario

El control fitosanitario se lo realizó a los 60 días después de la siembra con un producto mineral comercial a base de Azufre y Zinc denominado caldo Sulfozinc.

2.8.2 Control de malezas

El control de malezas se lo realizó de acuerdo a la incidencia de malezas en el sustrato realizándolo manualmente.

2.8.3 Fertilización

La fertilización se la realizó a los 30, 70 y 100 días después de la siembra a dosis de 12 gramos por planta distribuidos en 3 aplicaciones.

2.9 Injertación

La injertación se la realizó a los 30 y 90 días después de la siembra para microinjertación y macroinjertación respectivamente en los dos materiales de cacao, nacional y CCN51.

2.9.1 Retirado de cintas

El retirado de las cintas de los injertos se lo realizó a los 21 días después de la injertación de cada tratamiento.

2.9.2 Control fitosanitario de los injertos

Se realizó una aspersión con un producto mineral comercial llamado caldo sulfozinc como fungicida a razón de 1.5 lt/ha y un insecticida químico a base de Lambda-Cyhalothrin a razón de 0.1 lt/ha.

2.9.3 Despatronado

El despatronado consiste en eliminar la parte aérea del patrón para garantizar el vigor de la planta de cacao a los 45 días después de retirar la cinta.

2.9.4 Parámetros evaluados

- ✓ **Porcentaje de germinación de los patrones:** en cada una de las fases lunares, se avaluó las plantas emergidas. Se tomaron en las 25 semilla sembradas en cada parcela.

$$\text{Formula. } \frac{\text{suma de las semillas sembradas}}{\text{número de plántulas emergidas}} * 100$$

- ✓ **Diámetro de los patrones a la altura de la cicatriz cotiledonal:** en cada fase lunar a los 30 y 90 días medidos con un calibrador de pie de rey en mm, en 25 plantas.

$$\text{Formula. } \frac{\text{sumatoria en mm de todos los diámetros de los patrones}}{\text{número de plantas evaluadas (25)}}$$

- ✓ **Crecimiento longitudinal de los patrones:** registro que se realizó desde la base del tallo hasta la altura del punto de crecimiento a los 30 y 90 días medidas con un escalímetro y flexómetro en cm. En 25 plantas.

$$\text{Formula. } \frac{\text{sumatoria de las logitudes de las 25 plantas}}{\text{número de plantas evaluadas (25)}}$$

- ✓ **Número de hojas de los patrones:** esta variable se registró a los 30 días para micro y macroinjertación y a los 90 días para macroinjertación.

$$\text{Formula } \frac{\text{sumatoria de hojas en 25 plantas}}{\text{número de plantas evaluadas (25)}}$$

- ✓ **Biomasa radicular de los patrones en fresco:** para esta variable se tomaron datos a los 30 días después de la siembra para el método de microinjertación y a los 90 días después de la siembra, para el método de macroinjertación datos tomados en gr. En 5 plantas escogidas al azar.

$$\checkmark \text{ Formula } \frac{\text{sumatoria del peso de raices en gr}}{\text{número de raices separadas de la planta (5)}}$$

- ✓ **Porcentaje de ataque de insectos defoliadores:** este registro se realizó observando el porcentaje de ataque por insectos chupadores y defoliadores.

$$\text{formula } \frac{\text{sumatoria de plantas afectadas por insectos(chupadores y defoliadores)}*100}{\text{número de plantas de parcela (25 plantas)}}$$

- ✓ **porcentaje de prendimiento de las varetas en cada fase lunar:** Para esta variable se tomaron las 20 plantas restantes después de haber tomado las plantas para peso de la raíz en fresco.

$$\text{Formula. } \frac{\text{suma de las plantas injertadas (20)}*100}{\text{número de varetas prendidas}}$$

- ✓ **Número de brotes de los injertos.** El número de brotes de los injertos se evaluó a los 30 y 60 días después de haber injertado.

$$\text{Formula. } \frac{\text{sumatoria de los brotes}}{\text{número de plantas evaluadas (20)}}$$

- ✓ **Medición de crecimiento longitudinal de los brotes del injerto:** desde la base del brote hasta punto de crecimiento del injerto a los 30 y 60 días después de la retirar la cinta en cm (2 muestreos). Para tomar datos de esta variable se tomaron las 60 plantas de cada tratamiento injertado.

$$\text{Formula. } \frac{\text{sumatoria de la logitud de los brotes emergidos}}{\text{numero de plantas evaluadas (20)}}$$

- ✓ **Numero de hojas de los injertos:** esta variable se la registró a los 30 y 60 días después de haber retirado la cinta de los injertos en las 60 plantas de cada tratamiento.

$$\text{Formula. } \frac{\text{sumatoria total de hojas}}{\text{número de plantas evaluadas (20)}}$$

- ✓ **Área foliar real en (cm²):** datos tomados a partir de la longitud y ancho de las hojas y con base en la ecuación 1 descrita por Mollericona Alfaro et al. datos que serán tomados en 20 injertos prendidos al azar.

$$\text{Formula. } 0,6877 (\text{largo} \times \text{ancho}) + 0,5189$$

- ✓ **Diámetro de los brotes del injerto,** datos que se tomaron en la base de emisión de éste a todos los brotes emergidos de las 60 plantas en cada tratamiento, se tomaron datos cada a los 30 y 60 días después de retirar la cinta del injerto (2 muestreos).

$$\text{Formula. } \frac{\text{suma del del diametro de brotes emergidos}}{\text{número de plantas avaluadas (20)}}$$

Estos registros se realizaron para el método de (macroinjertos y microinjertos) en los dos materiales de cacao nacional y CCN51.

2.5. Análisis de los resultados

Todas las variables del estudio fueron sometidas al análisis de varianza utilizando el programa estadístico InfoStat. Para la comparación y ajustes de las medias de cada tratamiento fue utilizada la prueba de Duncan al 95% de probabilidades.

CAPÍTULO 3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1 Desarrollo vegetativo de cacao nacional utilizado como patrón en la propagación micro y macroinjertación en cada fase lunar

3.1.1 Porcentaje de germinación de los patrones.

En la Tabla 6 se presentan el porcentaje de germinación en cada fase lunar, de acuerdo con el ANOVA efectuado, se registró que los tratamientos mostraron diferencias estadísticas en los porcentajes de germinación, siendo luna nueva estadísticamente superior al resto de los tratamientos con un porcentaje de germinación de 97%, el resto de los valores promedios oscilaron entre 89 y 93 % de germinación, siendo cuarto creciente la fase lunar que presentó menor porcentaje de germinación con un 89%.

Tabla 6. Porcentaje de germinación de semillas de cacao (*Theobroma cacao* L) evaluadas en diferentes fases lunares en vivero.

Fases lunares	Medias	Significancia
Cuarto creciente	89.00	a
Cuarto menguante	92.33	a b
Luna llena	93.00	b
Luna nueva	97.33	c

Test: Duncan Alfa = 0.05
error: 20.3939

Los resultados del presente trabajo, difieren parcialmente a los reportados por (Hedez, 2017), en el cual se detectó diferencias estadísticas, siendo luna nueva y cuarto creciente la fase que mejor porcentaje de germinación mostró con 60 y 59 % respectivamente.

En un trabajo de porcentaje de germinación en el cultivo de maíz (*Zea mais*) realizado por (Flores, y otros, 2012), los tratamientos que mostraron mayor germinación en la fase lunar cuarto creciente y luna nueva, con valores entre 60 y 59.5% respectivamente, coincidiendo parcialmente con los resultados obtenidos en este trabajo.

Según (Diaz, 2021), menciona que en la fase lunar luna nueva no hay una buena germinación de semillas alcanzando solo el 70.6 % en el cultivo de frejol (*Phaseolus vulgaris*), difiriendo con esta investigación realizada atribuyéndole dichos resultados a la zona agroecológica, tipo de semilla y tratamiento de la misma.

Para Perdomo y Lozano (2022), en un trabajo realizado en Colombia el Porcentaje de Emergencia de fabáceas, se encontró entre el 90,5 % para la Fase de Luna Nueva, 91,5% para las fases de Luna Llena y Cuarto Creciente, y del 93,3% para la Fase de Menguante.

3.1.1.2. Diámetro de los patrones a la altura de la cicatriz cotiledonal a los 30 días después de la siembra

En la tabla 7 se muestran los resultados del Análisis de Varianza los cuales muestran el diámetro de los patrones a los 30 y 90 días después a la siembra para cada uno de los tratamientos, de acuerdo al análisis de varianza mostraron significancia estadística obteniendo un coeficiente de variación de 1.46 %, en los diámetros de los patrones a los 30 días después de la siembra siendo luna nueva la fase lunar que menor promedio de diámetro mostrado con 3.07 mm, promedios que oscilaron entre 3.07 y 3.12.

Tabla 7. Diámetro de los patrones a la altura de la cicatriz cotiledonal: en cada fase lunar a los 30 días después de la siembra medidas con un calibrador de pie de rey en mm.

fases lunares	medias	significancia
Luna nueva	3.07	A
Cuarto creciente	3.11	B
Cuarto menguante	3,12	B
Luna llena	3,12	B

Test: Duncan Alfa = 0.05
Error: 0.0021

gl: 44.00

En un trabajo realizado en el cantón Mocache (Zambrano, 2017), asevera que en la fase lunar cuarto creciente obtuvo mejor promedio de diámetro a los 30 días con 4.46 mm. Obteniendo resultados un tanto distantes de los obtenidos en este trabajo infiriendo que pudo haber marcado dicha diferencia la fertilización con insumo químico, zona agroecológica, material de semilla.

Gonzales (2022) en su trabajo realizado en México sobre el comportamiento de vegetativo de plantas de cacao en la fase de vivero, en las fases lunares asevera que el mejor promedio de diámetro de plantas injertadas fue en la fase lunar cuarto creciente, coincidiendo con los resultados obtenidos en esta investigación.

Huaranca (2018) en una investigación realizada en Cusco – Perú titulada Fases lunares y tipos de injertos en la propagación de cacao (*Theobroma cacao L.*), vivero Pichari Alta 620 msnm, Cusco, la fase lunar luna llena se consiguió un diámetro de brote de 4.5 mm numéricamente superior al resto de los tratamientos, resultados semejantes al presente trabajo.

3.1.2 *Diámetro de los patrones a la altura de la cicatriz cotiledonal a los 90 días después de la siembra*

Los promedios presentados representan al promedio de diámetro de los patrones a los 90 días después de la siembra para cada uno de los tratamientos, de acuerdo al análisis de varianza no reflejaron significancia estadística obteniendo un coeficiente de variación de 9.11 %, para esta variable lo cual presentaron promedios entre 5.62 y 6 mm. Siendo luna llena la que presentó mayor promedio numéricamente hablando.

El mayor diámetro de la planta de cacao se observó en la fase lunar cuarto creciente, Ángeles (2017), por el contrario, el mejor promedio que obtuvo fue la fase lunar luna llena, aduciendo dicha diferencia a la zona agroecológica.

Molina, Chávez, y Dueñas (2023) en su trabajo realizado en el cantón Babahoyo evaluaron diferentes clones de cacao reportando que a los 60 días el clon cacao nacional y el clon CCN-51, presentaron 0.81 y 0.79 cm de diámetro de brote, promedio superior numéricamente hablando con la influencia de la fase lunar luna llena, reflejado similitud a los resultados obtenidos en este trabajo.

Guisbert (2023), en su trabajo realizado en Santa Cruz – Bolivia, indica que el periodo de luna llena posee mayor radiación lumínica, siendo su gravedad de mayor influencia en la tierra. El crecimiento es rápido en el follaje y raíces, el movimiento de la savia interna favorece a la planta

3.1.3 *Crecimiento longitudinal de los patrones a los 30 días después de la siembra*

Los promedios del crecimiento longitudinal de los patrones a los 30 y 90 días se encuentran en la tabla 8, según el análisis de varianza los promedios de longitud de plantas a los 30 días después de la siembra mostraron diferencias estadísticas siendo el tratamiento cuarto menguante estadísticamente superior al resto de los tratamientos con un promedio de 12.66 cm, mientras que el resto de los promedios oscilaron entre 11.16 y 11.54 cm. El coeficiente de variación para esta variable fue de 6.25 %.

Tabla 8. Crecimiento longitudinal de los patrones: en cada fase lunar a los 30 días medidas con un calibrador de pie de rey en mm.

Fases lunares	Medias	Significancia
Cuarto creciente	11.16	A
Luna Nueva	11.53	A
Luna llena	11.54	A
Cuarto menguante	12.66	B
Test: Duncan Alfa = 0.05		
Error: 0.5853	gl: 44.00	

En un trabajo realizado por Rosas (2019), en Tingo María, Perú evidenció que el injerto de tipo púa lateral en la fase cuarto creciente obtuvo mejor promedio de altura de brote con 8.6 cm aunque no menciona a los cuantos días a la siembra, discrepando con el trabajo publicado en este documento, atribuyendo dichas diferencias a la zona agroecológica, manejo entre otros.

Según Churiquin y Paredes (2021), en un trabajo realizado en el cantón Antonio Ante en Ibarra, en el cultivo de arvejas muestra que en la luna llena se obtiene un promedio mayor en cuanto a altura del tallo, difiriendo con los resultados obtenidos en este trabajo responsabilizando dicha diferencia al tipo de cultivo y zona agroecológica.

En una investigación realizada por (Gonzales, 2022), se determinó la relación de las fases lunares Cuarto menguante y cuarto creciente con el desarrollo y rendimiento de dos asociaciones hortícolas acelga-Chile jalapeño-rábano-lechuga y frijol zanahoria-cilantro-ajo, bajo condiciones de vivero.

3.1.4 Crecimiento longitudinal de los patrones a los 90 días después de la siembra

En la tabla 9 se presentan los promedios del crecimiento longitudinal de los patrones a los 90 días a la siembra, según el análisis de varianza los promedios de longitud de plantas mostraron significancia estadística siendo el tratamiento luna llena estadísticamente superior al resto de los tratamientos con un promedio de 33.19 cm, mientras que el resto de los promedios oscilaron entre 25.76 y 29.64 cm siendo la fase lunar cuarto menguante el menor promedio de longitud con 25.76 cm. Cuyo coeficiente de variación para esta variable fue de 8.27 %

Tabla 9. Crecimiento longitudinal de los patrones: en cada fase lunar a los 90 días medidas con un calibrador de pie de rey en mm.

Fases lunares	Medias	Significancia
Cuarto menguante	25.76	A
Luna Nueva	29.20	B
Cuarto creciente	29.64	B
Luna llena	33.19	C
Test: Duncan Alfa = 0.05		
Error: 5.9354	gl: 20.00	

En una investigación realizada por (Molina, Chávez, y Dueñas, 2023) afirman que en la fase lunar luna llena mostró mejor promedio del crecimiento longitudinal a los 90 días con 22.25 cm, del mismo modo el trabajo realizado en esta investigación presentó a luna llena con el

mayor promedio de longitud de planta siendo estadísticamente superior al resto de tratamientos.

La luna llena es muy favorable para la activación de las yemas, número de brotes, y altura de los brotes en los injertos yema y púa con mayor notoriedad para el injerto de púa (Gómez C. M., 2021).

Vásquez, Narvaez, y Calero (2023) mencionan en su trabajo titulado. Los efectos de la luna en la producción agropecuaria que los conocimientos empíricos los han adquirido y heredado de sus ancestros, entre ellos la utilización de los ciclos lunares para realizar labores específicas heredando dichas tradiciones a sus futuras generaciones en el sistema agrícola y pecuario, fortaleciendo el aporte social y cultural de los productores en este trabajo investigativo.

3.1.5 *Número de hojas de los patrones a los 30 días después de la siembra*

Los promedios presentados en la tabla 10 representan el promedio de hojas a los 30 y 90 días después de la siembra, de acuerdo al ANOVA reflejaron diferencia estadística, los tratamientos cuarto menguante y luna llena con promedios 5.26 y 5.39 respectivamente los cuales fueron estadísticamente superior al resto de tratamientos cuyos promedios fueron 4.42 hojas por planta para luna nueva y cuarto creciente.

Tabla 8. Número de hojas de los patrones: en cada fase lunar a los 30 días.

Fases lunares	Medias	Significancia
Cuarto creciente	4.42	A
Luna Nueva	4.42	A
Cuarto menguante	5.26	B
Luna llena	5.39	B
Test: Duncan Alfa = 0.05		
Error: 5.9354	gl: 20.00	

En el año 2015, (Gómez C. M., 2015) evaluó el efecto de los patrones y los métodos de microinjertación en la propagación del clon de cacao CCN-51, en su investigación titulada: “Compatibilidad del patrón y métodos de microinjertación del clon de cacao CCN-51”. Este autor obtuvo los mayores números de hojas y plantas en los injertos de púa lateral y púa terminal con 5.05, hojas y 4.5 plantas aptas, respectivamente, asemejando los resultados con esta investigación.

En el año 2014 *Germán (2020)*, evaluó el número de hojas en su investigación titulada: “Influencia de las fases lunares en el comportamiento agronómico de injertos de naranjilla

(*Solanum quitoense lam.*) santa clara, provincia de Pastaza, 2014”, este autor registró el mayor número de hojas en la luna llena con 4.83 hojas.

Molina, Chávez, y Dueñas (2023) en su trabajo realizado en el cantón Babahoyo con su trajo titulado Fases lunares en la reproducción vegetativa de cacao (*Theobroma cacao L.*), mencionando que el número de hojas no difirieron en las fases lunares a los 30 días después de la siembra, lo que parcialmente asemeja a los resultados presentados en este trabajo.

3.1.6 Número de hojas de los patrones a los 90 días después de la siembra

Los promedios presentados en la tabla 11 representan el promedio de hojas a los 90 días después de la siembra, de acuerdo al ANOVA reflejaron diferencia estadística, en donde la fase lunar, luna nueva mostró superioridad estadística respecto al resto de los tratamientos con 13.9 hojas por planta, el resto de tratamientos mostraron promedios entre 8.87y 9.54 hojas por planta, siendo cuarto creciente la fase lunar con menor promedio de hojas.

Tabla 11. Número de hojas de los patrones en cada fase lunar a los 90 días a la siembra después de la siembra.

Fases lunares	Medias	Significancia
Cuarto creciente	8.87	A
Luna llena	9.32	A
Cuarto menguante	9.54	A
Luna nueva	13.90	B
Test: Duncan Alfa = 0.05		
Error: 0.7131	gl: 20.00	

En el año 2021, Tercero y KPortillo, Arauz (2021) determinaron el número de hojas en la investigación titulada: “evaluación del crecimiento y rendimiento del cultivo de rábano (*Raphanus sativus, L.*) en diferentes fases lunares en la unidad de producción Las Mercedes, la fase lunar luna nueva mostró mejor promedio de hojas, lo cual potencia los resultados obtenidos en esta investigación.

Vásquez, Narváez y Calero (2021), en un trabajo realizado en Nueva Guinea titulado. Los efectos de la luna en la producción agropecuaria menciona que, La mayoría de los productores entrevistados coinciden cuando afirman que primeramente hay que conocer e identificar las fases de la luna para poder obtener una mejor producción, las respuestas de los productores se fundamentan debido a que existen tradiciones fuertemente arraigadas basadas en el saber tradicional asociadas con épocas, horas de cosecha y períodos de

maduración, lo coincidentemente el trabajo aquí presente trata de mantener tradiciones que sumen a una práctica agropecuaria sostenible.

Luna nueva proporciona el prendimiento y la emisión de hojas en los injertos yema y púa siendo más evidente en el injerto de púa (Rosas, 2019), corroborando los resultados aquí presentados, ya que en esta fase lunar se presentaron los valores promedios más altos con alta significancia estadística.

3.1.7 Porcentaje de ataque de insectos defoliadores a los 30 días después de la siembra

Los promedios de acuerdo al porcentaje de ataque por insectos defoliadores a los 30 días se encuentran en la tabla 12. Según el análisis de varianza, los promedios de porcentajes por ataque de insectos defoliadores a los 30 días a la siembra mostraron diferencias estadísticas siendo luna llena la fase lunar con menor porcentaje de ataque por insectos defoliadores con 10.33% estadísticamente superior al resto de tratamientos, cuyos valores oscilaron entre 23 y 33,67%.

Tabla 12. Incidencia de ataque por defoliadores de las fases lunares en a los 30 días después de la siembra.

Fases lunares	Medias	Significancia	
Luna llena	10,33	A	
Cuarto menguante	23.00	A	B
Cuarto creciente	28.67	A	B
Luna nueva	33.67		B
Test: Duncan Alfa = 0.05			
Error: 0.7131	gl: 20.00		

Cabe destacar que el ataque por insectos defoliadores a los 90 días a la siembra fue 0 por lo que considero que no es necesario realizar un análisis estadístico.

Higueras, camacho y Guerra (2017) en un trabajo realizado en Maracaibo – Venezuela en el cultivo de fréjol (*Phaseolus Vulgaris*) mostró que en la fase lunar cuarto menguante y luna nueva hubo mayor ataque por insectos defoliadores como el salta hojas asemejándose a los resultados obtenidos en la divulgación de este documento.

El mismo autor en el mismo trabajo obtuvo resultados en donde el defoliador pasador tuvo un mayor ataque al cultivo de fréjol (*Phaseolus Vulgaris*) en la fase lunar cuarto menguante coincidiendo parcialmente con los resultados obtenidos en este trabajo (Higueras, camacho, y Guerra , 2017).

Acosta, y otros (2018) en una investigación realizada en el cultivo de arroz luna llena y Luna creciente se observó mayor presencia de chinche de la espiga (*Oeballus ornatus*) difiriendo parcialmente en el trabajo presentado en este documento.

3.1.7.1 Porcentaje de ataque de insectos chupadores a los 30 días a la siembra

Los promedios presentados en la tabla 13 corresponden al porcentaje de ataque por chupadores (áfidos) a los 30 días a la siembra, una vez realizado el análisis de varianza presentaron significancia estadística, siendo cuarto menguante y luna llena estadísticamente superior al resto de tratamientos con 59.67 y 61.00 % por ataque de áfidos, mientras que las fases lunares cuarto creciente y luna nueva mostraron valores de 28.00 y 29.33 % respectivamente.

Tabla 13. Evaluación de la incidencia en el porcentaje de ataque de chupadores (áfidos) en cada fase lunar a los 30 días a la siembra.

Fases lunares	Medias	Significancia
Cuarto creciente	28.00	A
Luna nueva	39.33	A
Cuarto menguante	59.67	B
Luna llena	61.00	B
Test: Duncan Alfa = 0.05		
Error: 317.3939	gl: 44.00	

En el trabajo presentado por, (Barreto, 2021) en el cultivo de fréjol, estudiando la influencia de las fases lunares en el ataque de insectos plagas de hábito chupador en Puno – Perú menciona que el número de adultos y ninfas contabilizadas en luna llena se ha mantenido de manera casi uniforme, pero en las fases de cuarto menguante incrementaron ligeramente sus poblaciones de poblaciones de la cigarrita (*Empoasca kraemeri* Ross).

En una investigación realizada por Churiquin y Paredes (2021) determinó que el 7,8% de plantas que fueron atacadas, fue en la fase Luna Nueva la menor incidencia, coincidiendo con los resultados obtenidos en este trabajo.

Peña (2021) presenta resultados de su trabajo realizado en Perú en cítricos, afirmando que el ataque por insectos y enfermedades se dieron cuando se injerto en la lunar luna nueva, contabilizando el número plantas afectadas chupadores y enfermedades en cada hoja y por cada planta en las cuales de determino 16.67 % Valencia y Tangelo 39.14 %

vez realizado en análisis de varianza no presentaron diferencias estadísticas en esta variable, promedios que oscilaron entre 2.77 y 3.40 gramos.

Cabe destacar que el tratamiento cuarto menguante mostró superioridad numérica con 3.40 gramos y el tratamiento que con menor promedio de peso radicular en fresco fue luna nueva con 2.77 gramos por planta.

En trabajo realizado por Cornejo y Barahona (2021) en el cultivo de remolacha presentó resultados superiores en la variable peso promedio comercial, en las plantas sembradas en luna nueva donde se obtuvieron los mejores resultados, mientras que en este trabajo el mejor promedio de biomasa radicular de plantas de cacao a los 30 días a la siembra fue cuarto menguante.

La investigación realizada por Peña (2021), la mayor biomasa radical se encontró en los tratamientos Cacao Nacional con Luna Llena 4.6 g a los 45 días después de la siembra asemejándose a los datos obtenidos en la presente investigación, teniendo una pequeña variación numérica mas no estadística, al igual que los datos mostrados en el presente trabajo.

En su trabajo realizado por Rosas (2019), en Perú, reporta que el mejor promedio obtenido en la variable biomasa radicular fue la fase luna nueva a pesar de no haber encontrado significancia estadística, coincidentemente acercándose a los resultados obtenidos en este trabajo investigativo.

3.1.10 Biomasa radicular de los patrones en fresco a los 90 días a la siembra

Los promedios presentados en la tabla 17 corresponden al promedio de biomasa radicular de los patrones en fresco a los 90 días después de la siembra, una vez realizado en análisis de varianza difirieron estadísticamente, denotando superioridad estadística en la fase lunar luna nueva con un promedio de 10.63 gramos por planta. El resto de los tratamientos presentaron valores promedios que fluctuaron entre 7.23 y 7.43 gramos por planta, el tratamiento que presentó menor biomasa radicular fue luna llena con un promedio de 7.23 gramos por planta.

Tabla 15. Incidencia de las fases lunares en el peso promedio de biomasa radicular a los 90 días después de la siembra.

Fases lunares	Medias	Significancia
Luna llena	7.23	A
Cuarto creciente	7.30	A
Cuarto menguante	7.43	A
Luna nueva	10.63	B
Test: Duncan Alfa = 0.05		
Error: 1.2120	gl: 20.00	

(Cornejo Barahona, 2021) mencionan que en la variable peso fresco foliar, de lechuga que se sembró en cuarto menguante, presentó un mayor peso (144.16 g) en comparación en la que se sembró en luna nueva (64.16 g) y luna llena (97.21 g), obteniéndose resultados diferentes, atribuidos al tipo de cultivo y la posición geográfica.

(Churiquin y Paredes, 2021) en un trabajo realizado en México demuestran que en la luna llena se obtiene mayor cantidad de biomasa, esto se debe a que la dinámica de los fluidos llega a su punto máximo, especialmente cerca 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, asemejándose a los resultados obtenidos en el presente trabajo de investigación.

3.1.11 Porcentaje de prendimiento de las varetas en cada fase lunar en el método de microinjertación

Dichos tratamientos no presentaron significancia estadística en ninguno de los casos valores que fluctuaron entre 89.17 y 93.33 %, tanto para las fases lunares como en las interacciones, fases lunares x materiales de cacao, nacional y CCN51. Para esta variable el coeficiente de variación fue de 6.58%.

En un trabajo realizado por (Huarancca A. J., 2018) afirmó que el mejor promedio de prendimiento de los injertos fue en la fase lunar luna llena con el 98% de prendimiento asemejando los resultados obtenidos en esta investigación

Según (Gómez C. M., 2015) la fase lunar luna llena fue la que mejor promedio de prendimiento de los injertos de cacao mostró con el 95% en el método de microinjertación asemejándose a los resultados obtenidos este trabajo.

En el año 2015, (Vásquez, Narvaez, y Calero, 2023). evaluaron el efecto de del ciclo lunar en la actividad agropecuaria, en su investigación titulada: “Los efectos de la luna sobre la producción agropecuaria” esta investigación se realizó en San Martín municipio de nueva Guinea, este autor menciona que la actividad fotosintética aumenta a partir de la luna creciente a luna llena coincidiendo con los resultados del presente trabajo investigativo.

3.1.12 Porcentaje de prendimiento de las varetas en cada fase lunar el método de macroinjertación

Los promedios de porcentajes de prendimiento por el método de macroinjertación se encuentran en la tabla 16 dichos tratamientos presentaron significancia estadística siendo

cuarto creciente la fase lunar con mayor porcentaje de prendimiento de varetas con el 100 %, estadísticamente superior al resto de tratamientos, que variaron entre 87.50 y 95.83 mientras que las interacciones método de propagación x materiales no presentaron diferencias estadísticas, cuyos valores fluctuaron entre 87 y 95 % de prendimiento de varetas, el coeficiente para esa variable fue de 3.79%.

Tabla 16. Incidencia de las fases lunares en el porcentaje de prendimiento de las varetas en cada fase lunar a los 90 días a la siembra mediante el método de macroinjertación.

Fases lunares	Medias	Significancia	
Luna nueva	87.50	A	
Luna llena	93.33	B	
Cuarto menguante	95.82	B	C
Cuarto creciente	100.00	C	
Test: Duncan Alfa = 0.05			
Error: 12.7193	gl: 19.00		

Para esta variable (Reyes, Mendieta, y Castellón, 2014), mencionan que en la fase lunar cuarto creciente obtuvieron mayor porcentaje de prendimiento con el 100 % de las yemas prendidas coincidiendo con los valores obtenidos en este trabajo. Atribuyéndole este resultado a que el flujo de la sabia se concentra en los tallos y ramas.

(Rosas, 2019) menciona en un trabajo realizado en Perú que en la fase de cuarto creciente se obtuvo mayor porcentaje de prendimiento al realizar el injerto a través del tipo púa lateral que púa central (92 y 90% respectivamente), asemejándose con los resultados de este trabajo ya que el mejor promedio obtenido fue en cuarto creciente con el 100% de varetas prendidas, atribuyendo que las plantas en cuanto a la injertación tradicional se comportan de manera similar en otras latitudes del mundo.

Para (Restrepo, 2005), la luna ejerce sobre la actividad, la formación y calidad de los azúcares en los vegetales; siendo la fase lunar creciente como la que lleva, proyecta, recibe, fabrica, absorbe, inhala, reúne energía, almacena fuerza, invita a injertar plantas agroforestales, aunque no muestra datos cuantitativos corrobora los resultados de esta investigación.

3.1.13 Número de brotes de los injertos a los 30 y 60 días después de retirar la cinta del injerto

En la tabla 17 se presentan los valores promedios del número de brotes de los injertos, según el análisis de varianza presentaron diferencias estadísticas, de la misma manera para las interacciones en las fases lunares por métodos de injertación por materiales presentaron diferencias estadísticas, siendo la fase lunar cuarto creciente estadísticamente superior al resto de los tratamientos con promedios de 2.69 brotes por planta y para las interacciones, fase lunar por materiales, cuarto creciente por material nacional fue estadísticamente superior al resto de tratamientos con valores promedios de 2.72 brotes por planta, el resto de los tratamientos mostraron valores entre 2.07 y 2.65 brotes por planta. mientras que en las interacciones fases lunares por materiales por materiales y métodos de propagación por materiales no presentaron diferencias estadísticas valores que fluctuaron entre 2.36 y 2.43 para ambos casos, el coeficiente de esta variable fue de 3.40%.

Tabla 17. Evaluación de la incidencia de las fases lunares en el número de brotes de los injertos en cada fase lunar a los 30 y 60 días después de retirar la cinta de los injertos.

Fases lunares	Medias	Significancia
Cuarto menguante	2,16	A
Luna llena	2,31	B
Luna nueva	2,44	C D
Cuarto creciente	2,69	D
Test: Duncan Alfa = 0.05		
Error: 0,0066	gl: 16.00	

Cabe destacar que el número de brotes a los 60 días fue el mismo registrados a los 30 días después de sacar la cinta del injerto.

Según el trabajo realizado por (Carbajal, 2019), la fase lunar cuarto creciente obtuvo el mayor promedio de número de brotes con 3.38 brotes por planta, aunque no menciona el número de yemas axilares tomadas en cada vara yemera, coincidiendo con este trabajo en la variable del número de brotes de los injertos.

(Unchupaico, 2020) en su trabajo titulado Influencia de las fases lunares en injerto tipo momia de *Theobroma cacao L.* - Río Tambo-Satipo, muestra que en la fase de luna creciente registra hasta 3.6 unidades de brotes de yemas, también existe diferencia estadística significativa entre las fases de luna nueva y luna llena, coincidentemente con los resultados arrojados en esta investigación.

(Peña, 2021) afirma en un trabajo realizado en cítricos evaluando injertos en las fases lunares que el mayor número de brotes del injerto se determinó en la especie naranja Valencia y los mayores brotes se dio en las fases lunares luna nueva seguido de cuarto creciente, coincidiendo parcialmente con este trabajo.

3.1.14 Medición del crecimiento longitudinal de los brotes del injerto a los 30 días después del retirado de cintas

En la tabla 18 se muestran los promedios del crecimiento longitudinal de los brotes de los injertos a los 30 días después de haber retirado la cinta de los injertos, según el análisis de varianza la longitud de brotes y sus interacciones presentaron diferencias estadísticas cuyo coeficiente de variación fue de 15.04%. La longitud de los brotes de los injertos a los 30 días después de haber retirado la Cinta mostraron diferencias estadísticas siendo cuarto creciente la fase lunar con mayor promedio con 13.85 centímetros de longitud, estadísticamente superior al resto de los tratamientos que oscilaron entre 10.21 y 12.10 centímetros de longitud, por otro lado los métodos de propagación también mostraron significancia estadística sien el método de macroinjertación el promedio más alto con 13.63 superando estadísticamente al método de microinjertación con un promedio de 10.21 cm.

En las interacciones fases lunares por métodos de propagación difirieron estadísticamente mostrando superioridad estadística cuarto creciente por macroinjertación con un promedio de 16.28 centímetros de longitud, estadísticamente superior al resto de tratamientos, para esta interacción los valores oscilaron entre 8.40 y 13.77 centímetros de longitud, los valores promedios más bajos fueron luna nueva por microinjertación con 8.40 centímetros de longitud.

La interacción fases lunares por materiales manifestó defenecías estadísticas obteniendo que la fase lunar cuarto creciente por el material CCN51 fue superior estadísticamente al resto de tratamientos con 14.78 centímetros de longitud mientras que el resto de tratamientos arrojaron valores entre 9.87 y 12.93 centímetros de longitud, cabe destacar que la interacción luna nueva por material nacional fue el tratamiento que menor promedio de longitud de planta registró con 9.87 cm. En cuanto a la interacción, métodos de propagación por materiales mostraron diferencias estadísticas en donde macroinjertación por CCN51 presentó mayor promedio de longitud de planta con 14.32 centímetros estadísticamente superior al resto de tratamientos, los valores que mostraron estos tratamientos oscilaron 9.39

y 12.94 cm, el tratamiento que menor valor proporcionó fue la interacción microinjertación por nacional con un promedio de 9.39 cm de longitud.

Para la interacción fases lunares por métodos de propagación por materiales también mostraron diferencias estadísticas, en esta interacción cuarto creciente por macroinjertación por CCN51 fue el tratamiento que mayor promedio mostró con 17.47 centímetros de longitud, estadísticamente superior al resto de tratamientos, cuyos valores fluctuaron 7.74 y 15.10 centímetros de longitud.

Tabla 18. Evaluación de la incidencia de las fases lunares en longitud de brotes de los injertos en cada fase lunar a los 30 días después de retirar la cinta.

Fases lunares	Medias	Significancia
Luna nueva	10.46	A
Luna llena	11.26	A B
Cuarto menguante	12.10	B
Cuarto creciente	13.85	C

Test: Duncan Alfa = 0.05

Error: 3.2130	gl: 32.00
---------------	-----------

En un trabajo realizado por, (Carbajal, 2019) asevera que la fase lunar cuarto creciente presentó mejor promedio de longitud de los brotes de los injertos de cacao a los 30 días después de retirar la cinta del injerto con 10.31cm lo que corrobora los datos obtenidos en este trabajo.

(Carbajal, 2019) menciona en su trabajo realizado en Chachapoyas Perú registrando la longitud de los brotes de los injertos en las fases lunares a los 30 días después de retirar la cinta menciona que obtuvo el mejor promedio en la fase lunar luna nueva con 16.81cm de longitud, mostrando resultados diferente a las obtenidos en este trabajo por lo que se puede considerar que las plantas tienen la ductilidad de comportarse de manera diferente de acuerdo a las zonas agroecológicas.

La investigación realizada por (Gonzales, 2022) sobre comportamiento vegetativo de plantas de cacao en vivero de acuerdo a las fases lunares, muestra que la fase lunar cuarto creciente mostró mejor promedio de longitud a los 30 días después de injertar, con 8.4 cm estadísticamente superior al resto de tratamientos, obteniendo valores similares al presente trabajo.

3.1.15 Medición del crecimiento longitudinal de los brotes del injerto a los 60 días después del retirado de cintas

Los promedios de acuerdo a la longitud de brotes a los 60 días después de retirar la cinta de los injertos se presentan en la tabla 19, según el ANOVA, el promedio de longitud de los brotes presentó significancia estadística siendo cuarto creciente la fase lunar la que presentó mayor promedio de longitud con 24 centímetros, estadísticamente superior al resto de tratamientos, promedios longitudinales que oscilaron entre 20 y 22 cm. El promedio que menor promedio de longitud presentó fue luna nueva con 20 cm. Las interacciones también presentaron significancia estadística siendo el método macroinjertación, estadísticamente superior a microinjertación cuyos promedios oscilaron entre 20.12 y 23.85 respectivamente, mientras que en los materiales al igual que métodos de injertación difirieron estadísticamente siendo el material CCN51 estadísticamente superior con promedios de 22.88 cm mientras que el método microinjertación presento valores promedios de 21.10 cm.

Tabla 19. Evaluación de la incidencia de las fases lunares en longitud de brotes de los injertos en cada fase lunar a los 60 días después de retirar la cinta.

Fases lunares	Medias	Significancia
Luna nueva	20.58	A
Luna llena	21.08	A B
Cuarto menguante	22.29	B
Cuarto creciente	24.00	C
Test: Duncan Alfa = 0.05		
Error: 3.1071	gl: 32.00	

En el año 2014, (Molina, Chávez, y Dueñas, 2023). determinaron la altura de las ramillas en diferentes variedades de cacao en su investigación titulada: “Influencia de las fases lunares sobre la reproducción vegetativa de ramillas de diferentes variedades de cacao (*Theobroma cacao L.*) en la zona de Babahoyo”, estos autores obtuvieron los mayores promedios en la luna llena y luna nueva con 21.75 y 21.25 cm, difiriendo con el presente trabajo.

(Gonzales, 2022) recomienda en el trabajo titulado Modelo de producción de cultivos asociados, bajo la influencia de las fases lunares, utilizando camas biointensivas, realizado en México, injertar en la fase cuarto creciente para lograr mejor promedios de longitud de los brotes de los injertos, resultados que se asemejan a los obtenidos en esta investigación.

(Aro, 2023) mostraron en un trabajo realizado en Perú titulado. Efecto del injerto interespecífico e intraespecífico entre especies de *Theobroma* en la provincia de Ticache San Martín mostraron que, los promedios de la longitud de brote a los 60 días después de injertar, fue en la interacción de *T. cacao* como injerto y *T. cacao* como patrón, en la fase lunar cuatro crecientes, logran obtener la mayor longitud con 12,07 cm siendo estadísticamente diferente al resto de los tratamientos, comportándose de manera similar al trabajo presentado en este documento.

3.1.16 Número de hojas de los injertos a los 30 días después de haber retirado la cinta del injerto

Se presentan los promedios correspondientes al número de hojas de los injertos a los 30 días después de haber retirado la cinta, una vez realizado el análisis de varianza, las fases lunares e interacciones fases lunares por métodos de injertación no presentaron significancia estadística, mientras que las interacciones fases lunares por materiales, métodos de injertación por materiales, y fases lunares por métodos de injertación por materiales si presentaron diferencias estadísticas entre sus tratamientos arrojando un coeficiente de variación fue de 8.11 %.

Las fases lunares no presentaron significancia estadística en el número promedio de hojas de los injertos a los 30n días después de retirada la cinta, promedios que oscilaron entre 5.44 y 5.78 hojas por planta, de la misma manera las interacciones fases lunares por métodos de injertación no difirieron estadísticamente cuyos promedios variaron entre 5.20 y 5.81 hojas por planta.

En cuanto a las interacciones fases lunares por materiales, el tratamiento con mayor promedio de numero de hojas fue luna llena por nacional con 6.23 hojas por planta, estadísticamente superior al el resto de tratamientos que registraron promedios entre 5.08 y 5.95 hojas por planta, para la interacción métodos de injertación por materiales el promedio con mayor número de hojas fue microinjertación por nacional estadísticamente superior a los demás tratamientos que arrojaron valores promedios de numero de hojas por planta entre 5.10 y 5.90, por otra parte las interacciones fases lunares por métodos de injertación por materiales también mostraron diferencias estadísticas siendo luna llena por macroinjertación por material nacional el tratamiento con mayor promedio de numero de hojas con 6.27 hojas por planta, estadísticamente superior al resto de tratamientos.

El mismo trabajo realizado por (Carbajal, 2019) El mayor valor promedio se presentó fue la fase lunar, luna nueva, con 5.0 hojas mostrando promedios similares en número de hojas, pero difiriendo en el mejor promedio de número de hojas a los 30 días después de retirar la cinta del injerto.

(Rapal, 2020) mencionan que la intensidad de la fotosíntesis es bien superior a todas las plantas a partir de la luna creciente hacia el plenilunio (período extensivo de aguas arriba), y que el mayor incremento de la fotosíntesis en los cultivos se registra en el período intensivo de aguas arriba, el cual está comprendido entre los tres días después de la luna creciente, lo que corrobora con los resultados obtenidos en este trabajo cuyo mejor promedio fue en cuarto creciente con 5.78 hojas por planta a los 30 días después de retirar la cinta del injerto.

En un trabajo realizado por, (Molina, Chávez, y Dueñas, 2023) en Los Ríos, cuyos datos fueron tomados a los 30 días después de la siembra de ramillas, el mayor número de emisión de hojas fue marcado en el tratamiento CCN-51 en la fase lunar cuarto creciente (2.83 hojas). se encontró en el tratamiento CCN-51 Cuarto Creciente con 2.55 hojas

3.1.17 Número de hojas de los injertos a los 60 días después de haber retirado la cinta del injerto

Se muestran los valores promedios del número de hojas de los injertos a los 60 días después de haber retirado la cinta, una vez realizado el análisis de varianza, las fases lunares e interacciones materiales nacional por CCN51, fases lunares por materiales no presentaron significancia estadística, mientras que las interacciones métodos de injertación, macroinjertación por microinjertación, métodos de injertación por materiales, fases lunares por métodos de injertación por materiales, presentaron diferencias estadísticas entre sus tratamientos que arrojando un coeficiente de variación fue de 5.14 %.

Las fases lunares e interacciones materiales nacional por CCN51 no presentaron diferencias estadísticas, mostraron valores 14.05, 14.15 y 14.09, 14.30 respectivamente.

Las interacciones de métodos de injertación (microinjertación por macroinjertación), presentaron diferencias estadísticas mostrando superioridad estadística el método macroinjertación con 15.64 hojas por planta, para la interacción métodos de injertación por materiales mostraron diferencias estadísticas siendo el método macroinjertación estadísticamente superior a microinjertación con 15.64 hojas por planta para ambos casos, por otro lado las interacciones fases lunares por métodos de injertación por materiales

también reflejaron significancia estadística siendo la combinación fases lunares por el método macroinjertación estadísticamente superior a microinjertación y sus combinaciones con valores reflejados entre 14.85 y 16.22 hojas por planta, el método de microinjertación mostraron datos promedios 11.97 y 13.53 hojas por planta.

(Rapal, 2020) mencionan que la intensidad de la fotosíntesis es bien superior a todas las plantas a partir de la luna creciente hacia el plenilunio (período extensivo de aguas arriba), y que el mayor incremento de la fotosíntesis en los cultivos se registra en el período intensivo de aguas arriba, el cual está comprendido entre los tres días después de la luna creciente, lo que corrobora con los resultados obtenidos en este trabajo cuyo mejor promedio fue en cuarto creciente con 5.78 hojas por planta a los 30 días después de retirar la cinta del injerto.

En una investigación realizada por, (Angeles, 2017) Las fases lunares cuarto creciente, luna llena y luna nueva son las que presentaron mayor diámetro mientras que el menor fue la fase cuarto creciente, esto puede deberse a que en esta fase la planta va a perder agua, como menciona.

En la investigación realizada por, (Molina, Chávez, y Dueñas, 2023) el cantón Quevedo provincia de Los Ríos, los cuyos datos tomados a los 90 días después de la siembra de ramillas, el mayor número de emisión de hojas fue marcado en el tratamiento CCN-51 en la fase lunar luna llena con 18.15 y cuarto creciente con 18 hojas por planta.

3.1.18 Área foliar real en (cm²) a los 30 días después de haber retirado la cinta

En la tabla 20 se muestran los resultados de los promedios del área foliar real a los 30 días después de retirar la cinta de los injertos, de acuerdo al análisis de varianza efectuado registró que existen diferencias estadísticas en los tratamientos y sus interacciones, exceptuando las interacciones fases lunares por métodos de injertación, que no presentaron diferencias estadísticas, el coeficiente de variación para esta variable fue de 7.86%.

Las fases lunares presentaron significancia estadística con promedios 17.19 y 18.21 cm² por hoja para luna llena y cuarto creciente respectivamente estadísticamente superior al resto de tratamientos cuyos valores fueron 15.54 y 15.60 para luna nueva y cuarto menguante.

En la interacción, métodos de injertación (microinjertación por macroinjertación) también mostró diferencia estadística, siendo macroinjertación estadísticamente superior con 17.86 cm² por planta y el método microinjertación arrojó un promedio de 15.40 cm², en la interacción materiales (nacional por CCN51) no fue la excepción siendo CCN51 estadísticamente superior con 17.52 cm², mientras que el material nacional mostró valores

15.75 cm², de la misma manera la interacción fases lunares por materiales presentaron significancia estadística en donde la fase lunar cuarto creciente fue estadísticamente superior con 19.22 cm², el resto de las medias arrojaron valores entre 13.83 17.62 m² por hoja, en cuanto a la interacción métodos de injertación por materiales difirieron estadísticamente siendo el método de injertación macroinjertación por el material CCN51 el que mayor promedio presento siendo estadísticamente superior al resto de combinaciones con 18.82 cm², en cuanto al resto de valores fluctuaron 14.59 y 16.90, en los valores mostrados para las interacciones fases lunares por métodos de injertación por materiales de la misma manera mostraron diferencias estadísticas obteniendo el promedio más alto a las interacciones, fase lunar cuarto creciente por macroinjertación por CCN51 con 21.60 cm², estadísticamente superior al resto que mostraron promedios entre 13.13 y 19.31 cm² por hoja.

Tabla 20. Evaluación de la incidencia de las fases lunares en el número promedio del área foliar real de los injertos cada fase lunar a los 30 días después de retirar la cinta.

Fases lunares	Medias	Significancia
Luna nueva	14.54	A
Cuarto menguante	15.60	A
Luna llena	17.19	B
Cuarto creciente	18.21	B
Test: Duncan Alfa = 0.05		
Error: 1.7108	gl:	
	32.00	

En el trabajo antes mencionado realizado por, (Rosas, 2019) en Perú menciona que la fase lunar cuarto creciente mostró mejor promedio de área foliar a los 30 días después de retirar la cinta del injerto, coincidiendo con los datos obtenidos en esta investigación y reafirmando que la mejor fase para generar vegetación aérea es cuarto creciente.

En un documento publicado por, (Unai, 2017) estudiante de la universidad de Hearth afirma que la fase lunar cuarto creciente, la estimulación de las plantas acelera el crecimiento vegetativo, abonos verdes, además de ser muy propicia para la fertilidad, por lo que resulta el mejor momento para sembrar todas las plantas que crecen en altura y dan frutos.

3.1.19 Área foliar real en (cm²) a los 60 días después de haber retirado la cinta

En la tabla 21 se evidencian los resultados de los promedios del área foliar real a los 60 días después de retirar la cinta del injerto, de acuerdo al análisis de varianza se registró que existen diferencias estadísticas en los tratamientos y sus interacciones sin excepción cuyo coeficiente de variación para esta variable fue de 7.16%.

Las fases lunares presentaron significancia estadística por cuanto cuarto creciente tuvo un mayor promedio de área foliar real con 42.09 cm² por hoja superando estadísticamente al resto de los tratamientos con promedios arrojados entre 35.22 y 39.55 cm² por hoja.

Para las interacciones métodos de injertación (macroinjertación por microinjertación) fue macroinjertación el tratamiento con mayor promedio de área foliar real con 40.63 cm² superando estadísticamente al método microinjertación, el cual arrojó un promedio de 35.52, en la interacción de materiales (nacional por CCN51) fue CCN51 el promedio con valores más altos del área foliar real estadísticamente superior con un promedio de 39.91 cm² por hoja mientras que el método de microinjertación mostró un promedio de 36.23cm², por otro lado la interacción fases lunares por métodos de injertación también difirieron estadísticamente proporcionando el mayor valor promedio cuarto creciente por macroinjertación estadísticamente superior al resto de combinaciones estadísticas con 46.51 cm² el resto de combinaciones reflejaron valores promedios entre 33.66 y 43.25 cm² por hoja, las interacciones fases lunares por materiales reflejaron también diferencias estadísticas, la que mayor promedio de área foliar real presentó fue la fase lunar cuarto creciente por el material CCN51 con un promedio de 44.14 cm², el resto de los valores promedios fluctuaron entre 32.26 y 40.83 cm² por hoja, para la interacción métodos de injertación por materiales fue el método macroinjertación por material CCN51 el que mayor promedio de área foliar real presentó con 42.52 cm² por hoja estadísticamente superior al resto de tratamientos que mostraron valores entre 33.73 y 38.74 cm² por hoja, en cuanto a las interacciones fases lunares por métodos de injertación por materiales hubieron diferencias estadísticas mostrando a la fase lunar cuarto creciente por el método macroinjertación por el material CCN51 el que mostró mayor promedio de área foliar real con 48.69 cm² estadísticamente superior al resto de valores mostrados que variaron 30.84 y 44.32 cm² de área foliar real.

Tabla 21. Evaluación de la incidencia de las fases lunares en el número promedio del área foliar real en cm² de los injertos cada fase lunar a los 60 días después de retirar la cinta.

Fases lunares	Medias	Significancia
Cuarto menguante	35.22	A
Luna nueva	35.44	A
Luna llena	39.55	B
Cuarto creciente	42.09	C
Test: Duncan Alfa = 0.05		
Error: 7.4343	gl: 32.00	

Según, (Rosas, 2019) el mejor promedio de área foliar, la biomasa de las hojas y la biomasa del tallo fue obtenido en la fase de cuarto creciente resultados que se corroboran en el presente trabajo y coincidiendo con (Castañeda, 2022) aseverando el resultado al movimiento ascendente de la sabia.

(Vásquez, Narvaez, y Calero, 2023) en su trabajo realizado en Uraçan, Nicaragua recomiendan para plantar árboles, o en general la siembra de productos de desarrollo aéreo sobre la superficie de la tierra, coincidiendo con los resultados de esta investigación ya que en la fase lunar cuarto creciente se obtuvo mejor promedio de área foliar de las hojas en las plantas de cacao.

(Unchupaico, 2020) en su trabajo realizado en Perú mencionó que en la fase lunar cuarto menguante se obtuvo mayor área foliar con la sumatoria del tratamiento de 179 cm², difiriendo con los resultados de este trabajo cuyo mejor promedio fue en la fase cuarto creciente.

3.1.20 Diámetro de los brotes del injerto a los 30 días después de retirar la cinta del injerto

En la tabla 22 se presentan los resultados de los promedios del diámetro de los brotes de los injertos a los 30 días después de retirar la cinta del injerto medidos en mm, de acuerdo al análisis de varianza se registró que existen diferencias en las fases lunares y sus interacciones presentaron significancia estadística cuyo coeficiente de variación para esta variable fue de 9.67 %.

La fase lunar cuarto creciente registró un promedio de 2.37 mm por brote, estadísticamente superior al resto de tratamientos, estos valores variaron entre 1.71 y 2.13 mm por brote, en cuanto a los métodos de injertación no fue la excepción, ya que el método de injertación macroinjertación mostró valores 2.25 mm por brote, estadísticamente superior a l método microinjertación con un promedio de 1.84 mm por brote, la interacción materiales (nacional por CCN51) también mostraron diferencias estadísticas, mostrando superioridad estadística el material CCN51 con 2.14 mm por brote, mientras que el material nacional mostró 1.96 mm por brote, para las interacciones, fases lunares por métodos de injertación, fue cuarto creciente por macroinjertación con 2.67 mm por brote, estadísticamente superior al resto de combinaciones, en cuanto a la interacción fases lunares por materiales difirieron estadísticamente obteniendo que la fase lunar cuarto creciente por CCN51 el que mayor promedio de diámetro mostró con 2.52 mm por brote, estadísticamente superior a los demás cuyos valores oscilaron entre 1.55 y 2.25 mm por brote, de la misma manera las interacciones

métodos de injertación por materiales también mostraron significancia estadística, obteniéndose el mayor promedio de diámetro al método macroinjertación por CCN51 el que mayor promedio de diámetro mostró con 2.38 mm por brote, estadísticamente superior al resto de los tratamientos en donde mostraron valores promedios de 1.97 y 2.13 mm por brote, para las interacciones fases lunares por métodos de injertación por materiales mostraron también diferencias estadísticas siendo cuarto creciente por macroinjertación por CCN51 el tratamiento que mayor promedio mostró con 2.77 mm superando estadísticamente al resto de interacciones que arrojaron promedios entre 1.50 y 1.57 mm de diámetro por brote.

Tabla 22. Evaluación de la incidencia de las fases lunares en el promedio del diámetro de los brotes de los injertos cada fase lunar a los 30 días después de retirar la cinta.

Fases lunares	Medias	Significancia
Cuarto menguante	1.71	A
Luna nueva	1.97	B
Luna llena	2.13	B
Cuarto creciente	2.38	C

Test: Duncan Alfa = 0.05

Error: 0.0393

gl: 32.00

(Molina, Chávez, y Dueñas, 2023) obtuvieron resultados similares a los obtenidos en el presente trabajo mencionando que a los 45 días después de la injertación el mayor diámetro de tallo se registró en Cacao Nacional Luna Llena (0.27 cm), que fue estadísticamente igual a los tratamientos CCN-51 Luna Llena, Cacao Nacional Cuarto Creciente, CCN-51 Cuarto Creciente y CCN-51 indistinta con 0.26, 0.25, 0.26 y 0.25 cm, respectivamente.

Los resultados de la investigación realizada por, (Nando y Luis, 2017) Las fases lunares cuarto creciente, presentaron mayor diámetro de plantas coincidiendo con los resultados presentados en este trabajo investigativo.

(Rosas, 2019) en un trabajo realizado en Perú, en la variable diámetro de los injertos, afirma que a pesar no presentar significancia estadística, la fase lunar cuarto creciente mostró mejor promedio con 6.20 mm, numéricamente superior al resto de tratamientos, concordando parcialmente con los resultados presentados en este documento científico.

3.1.21 Diámetro de los brotes del injerto a los 60 días después de retirar la cinta del injerto

En la tabla 28 se presentan los resultados de los promedios del diámetro de los brotes de los injertos en mm a los 60 días después de retirar la cinta del injerto medidos en mm, de acuerdo

al análisis de varianza se registró que existen diferencias en las fases lunares y sus interacciones cuyo coeficiente de variación para esta variable fue de 9.67 %.

La fase cuarto creciente registró un promedio de 4.24 mm por brote, estadísticamente superior al resto de tratamientos, que reflejaron valores entre 3.97 y 3.91 mm por brote, en cuanto a los métodos de injertación fue macroinjertación el que mostró mayor valor promedio con 4.02 mm por brote, estadísticamente superior a microinjertación que arrojó valores promedios 3.59 mm por brote, los materiales también lograron alcanzar significancia estadística siendo CCN51 el que presentó mayor promedio, estadísticamente superior a nacional con un promedio de 3.70 mm por brote.

Las interacciones también alcanzaron significancia estadística, en la combinación fases lunares por métodos de injertación fue cuarto creciente por macroinjertación quien presentó mayor promedio de diámetros con 4.45 mm por brote estadísticamente superior al resto de tratamientos, cuyos valores variaron entre 3.22 y 4.07 mm por brote, por otro lado la interacción fases lunares por materiales el promedio más alto fue cuarto creciente por CCN51 con 4.32 mm por brote estadísticamente superior al resto de promedios, los cuales presentaron valores entre 3.27 y 4.15 mm por brote, en la interacción métodos de injertación por materiales, fue macroinjertación por CCN51 con promedios de 4.10 mm, estadísticamente superior al resto que reflejaron valores entre 3.46 y 3.94 mm por brote, en cuanto a las interacciones fases lunares por métodos de injertación por materiales también mostraron significancia estadística siendo cuarto creciente por macroinjertación por nacional el promedio más alto con 4.48 mm por brote, estadísticamente superior al resto, los cuales mostraron valores promedios entre 3.18 y 4.42 mm por brote.

Tabla 23. Evaluación de la incidencia de las fases lunares en el promedio del diámetro de los brotes de los injertos cada fase lunar a los 60 días después de retirar la cinta.

Fases lunares	Medias	Significancia
Cuarto menguante	3.47	A
Luna nueva	3.59	B
Luna llena	3.91	B
Cuarto creciente	4.24	C
Test: Duncan Alfa = 0.05		
Error: 0.0753	gl: 32.00	

(Carbajal, 2019) en un trabajo realizado sobre la incidencia de las fases lunares en el comportamiento vegetativo de la vegetación del cacao en la fase de vivero menciona que el mayor valor promedio que presentó fue la fase lunar, luna nueva, con 0.69 cm en diámetro

de brote a los 90 días después de injertadas lo que discrepa con los resultados arrojados en esta investigación.

(Rosas, 2019) afirma en un trabajo realizado en Perú que el efecto de la luna llena sobre el diámetro del injerto del cacao obtuvo un valor promedio de 6.07 mm a los 120 días después de retirar la cinta del injerto estadísticamente superior al resto de los tratamientos, discrepando con los resultados obtenidos en esta investigación, infiriendo que puede estar influenciado por la zona agroecológica y otros factores.

(Unchupaico, 2020) menciona en su trabajo titulado Influencia de las fases lunares en injerto tipo momia de *Theobroma cacao L.* - Río Tambo-Satipo, que las plantas injertadas en luna cuarto menguante presentaron mayor diámetro de tallo 11.26 mm, datos tomados a los 120 días después de injertadas, resultados similares se presentaron en este trabajo con la diferencia de que los datos fueron tomados a los 60 días después de retirada la cinta del injerto.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones

- Los resultados obtenidos permiten concluir que las fases lunares ejercen una influencia diferenciada sobre el desarrollo vegetativo del cacao nacional utilizado como patrón. Las variaciones observadas en crecimiento aéreo, desarrollo radicular y formación foliar indican que el ciclo lunar podría modular determinadas respuestas fisiológicas asociadas a la germinación, vigor y establecimiento inicial de las plantas. En este sentido, la identificación de fases que favorecen etapas específicas del desarrollo constituye un aporte relevante para la planificación de prácticas de vivero orientadas a mejorar la eficiencia en la producción de patrones.
- La comparación entre microinjertación y macroinjertación en las distintas fases lunares demuestra que la interacción entre el método de injerto y el momento fenológico lunar influye de manera significativa en el desempeño de los injertos de cacao. En ambos materiales evaluados, ciertas fases favorecieron el prendimiento, la brotación y el desarrollo foliar, lo que sugiere que la sincronización entre técnica de injerto y fase lunar puede optimizar el establecimiento y la expresión vegetativa de los materiales injertados. Estos hallazgos aportan evidencia sobre la pertinencia de considerar el ciclo lunar como un factor complementario en la gestión técnica del injerto.
- La evaluación fitosanitaria permitió identificar diferencias en la incidencia de plagas según la fase lunar, tanto en patrones como en yemas prendidas. El comportamiento variable frente a insectos defoliadores y chupadores sugiere que el estado fisiológico de las plantas, condicionado por el momento lunar, podría influir en su susceptibilidad o tolerancia. Esta relación aporta elementos para comprender mejor la dinámica de las interacciones planta–insecto en sistemas de vivero y para definir periodos más adecuados para la ejecución de injertos o labores de manejo, reduciendo así riesgos sanitarios y pérdidas potenciales.

Recomendaciones

- Realizar trabajos investigativos en lugares específicos para garantizar datos fiables mejorando también con ello la capacidad de adaptación de las plantas a medios agroecológicos específicos.
- Se recomienda sembrar las semillas pregerminadas en la fase lunar luna nueva para obtener un mejor porcentaje de germinación, ya que en este trabajo de investigación el porcentaje de germinación fue del 97% en la parroquia Malimpia, realizando una aplicación de inductores de crecimiento puesto que en esta fase lunar el crecimiento es menor en relación a las otras fases lunares, pero mostrando una buena producción de hojas mejorando con ello la capacidad fotosintética a edad temprana de la planta.
- De la misma manera luna nueva también fue la fase que menor porcentaje de ataque por insectos defoliadores y chupadores mostró y mejor comportamiento de generación de raíces por lo que se considera una buena opción sembrar en luna nueva con la precaución de realizar controles de insectos a tiempo.
- Se recomienda injertar en la fase lunar cuarto creciente con el método macroinjertación puesto que en este trabajo de investigación realizado prendió el 100 % de las plantas injertadas, siendo superior también en el promedio del número de brotes de los injertos con 2.69 brotes por planta, de la misma manera en el crecimiento longitudinal superó al resto de fases lunares con un promedio de 13.85 cm y 24.00 cm por planta a los 30 y 60 días respectivamente. en el número de hojas no hubo mayor diferencia entre fases lunares a los 30 y 60 días, en la variable del área foliar real no fue la excepción pues cuarto creciente mostró 42.09 cm² superando al resto de tratamientos, de la misma manera para la variable diámetro de los brotes de los injertos cuarto creciente fue superior al resto con 2.39 mm a los 30 días después de retirar la cinta del injerto y a los 60 días se registró 4.24 mm por brote

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abad, A., Acuña, C., y Naranjo, E. (2020). *El cacao en la Costa ecuatoriana: estudio de su dimensión cultural y económica*. revista internacional de administración, No. 7, 156 - 160.
- Abrasai, A., Isfakq Khalid, H. M., Wakil, W., y Javaria Ashraf, H. (2022). *Bio-control potential of Bacillus thuringiensis (Bacillales: Bacillaceae) and Metarhizium anisopliae (Hypocreales: Clavicipitaceae) against Chilo partellus Swinhoe (Lepidoptera: Pyralidae)*. Senckenberg German Entomological Institute, Alemania. Retrieved febrero 24, 2024, from <https://www.redalyc.org/journal/3220/322071888005/>
- Acosta, M. E., Jines, Carrasco, Á. P., Verdezoto, Vargas, V. H., Almagro, Mayorga, G. I., y Ramos, Mosquera, I. E. (2018). *Influencia de las fases lunares en la incidencia de insectos plagas y producción en el cultivo de arroz (Oryza sativa L.)*. actualización del mundo de las Ciencias., 378 - 379.
- Alianza Cacao Perú. (2022). *Instalación de de un vivero de cacao en sistemas agroforestales*. Piura: USAID.
- Altamirano Benalázar, H. R., y Puente Moreno, A. M. (2016). *core.ac.uk*. Retrieved from <https://core.ac.uk/download/pdf/234576794.pdf>
- Andorno, A., Botto , E., La Rosa, F., y Mohle , R. (2014). *Control biológico de áfidos por métodos conservativos en cultivos hortícolas y aromáticas*. buenos Aires: Instituto de Microbiología y Zoología Agrícola (IMYZA) INTA Castelar.
- ANECACAO. (2006). *Manual de cultivo de cacao*. Quevedo: ANECACAO.
- Angeles, J. (2017). *Influencia de la luna en la agricultura*. Palmira: Mundi Prensa.
- Ardila, N., y Reyes, Luis. (2017). *Aricultura sensitiva, Influencia de la Luna en las actividades agrícolas*. Antioquia: Agriculturaintensiva.
- Aro, T. W. (2023). *Efecto del injerto interespecífico e intraespecífico entre especies de Theobroma en la provincia de Ticache San Martín*. Tingo Maria - Perú: Universidad Nacional Agraria de la Selva.
- Banco Central del Ecuador. (2018). *Rendición de cuentas 2018*. Retrieved from <https://www.turismo.gob.ec/wp-content/uploads/2019/02/informe-rendici%c3%b3n-de-cuentas-2018-mintur.pdf>
- Barreto, C. J. (2021). *Influencias de las fases de la luna en la infestación de insectos plaga y rendimiento de fréjol (Phaseolus vulgaris), variedad canario, pachacha avancai* . Puno - Perú: universidad nacional del Altiplano.
- Bastide, P., y Carrillo, G. (2024). *Guá Técnica Para el Manejo de Viveros de Cacao*. Heirloom Cacao Preservation, 7.

- Bonilla, A. T., Sánchez, V., y Tobar, M. (2024). *Prácticas tradicionales de producción, cosecha y consumo del cacao en los pueblos de manabí y esmeraldas*. Esmeraldas: *Trenza Gestora Comunicacional*.
- Bonilla, C., y Pino, M. (2021, julio 15). *Guía Técnica Maanejo de Viveros Forestales*. Proyecto *Minka Sumak Kawsay*, 5 - 6. Retrieved febrero 26, 2024, from <https://www.jica.go.jp/Resource/project/spanish/ecuador/001/materials/c8h0vm00008bcae4-att/manejo.pdf>
- Bonilla, M. (2018). *La producción de cacao baja en la provincia de Esmeraldas*. Líderes, 26 28.
- Borrastero, C., Gómez, M. C., Viganó, A., Irazoqui, L., y Guisiano, D. P. (2023). *Mujeres y ¿desarrollo? Características, Obstáculos, Beneficios y Paradojas de la Participación de las Mujeres en el Mundo de la Producción*. *Red Nacional de Investigadores En Economía*, 6.
- Bravo, S. P. (2021). *Análisis de la comercialización de Cacao en los mercados internacionales y su relevancia en la balanza comercial del Ecuador*. Guayaquil: Universidad De Guayaquil. Retrieved febrero 2024, from <https://repositorio.ug.edu.ec/server/api/core/bitstreams/5dd5db5f-431e-49f2-b83a-d7ce71fd90c8/content>
- Capelo, C.-S. (1991). *Conozca el “mal de machete” y combátalos*. Quevedo: Estación Experimental Pichilingue.
- Carbajal, A. J. (2019). *efectos de las fases lunares en el comportamiento del injerto de pua lateral en el cultivo de cacao nativo fino de aroma (Theobroma cacao L) en el caserío el Hebrón en el distrito de Cajaruro Amazonas*. Cajaruro - Perú.
- Casco, O. D. (2020). *Evaluación del desarrollo de estacas de mora de castilla Rubusglaucos b con tres tipos de sustratos en las cuatro fases lunares en el cantón Chillanes*. Chillanes: Universidad Estatal De Bolívar.
- Castañeda, W. (2022). *Importancia de las fases de la luna en las plantas*. Estanzuela: *Corredor Rioeste*.
- Churiquin, F. L., y Paredes, C. R. (2021). *Influencia de las fases lunares en el crecimiento y crecimiento de cuatro variedades de arveja (Pisum sativum L) sembradas a doble excavado y de forma tradicional, en San Ignacio, cantón Antonio Ante*. Ibarra: Universidad Técnica del norte.
- Churiquín, F. L., y Paredes, C. R. (2021). *Influencia de las fases frutales en el crecimiento y rendimiento de cuatro variedades de arveja civil satíbulo l sembradas a doble excavado y de forma tradicional en San Ignacio Cantón Antonio Ante*. Antonio Ante: Universidad Técnica Del Norte.
- Coral, L. M. (2018). *Mmanejo integrado de plagas y enfermedades en el cultivo de cacao*. Piura: Agrobanco.

- Cornejo, B. M., y Barahona, D. A. (2021). *Fases lunares y su efecto sobre el crecimiento y desarrollo de cultivos orgánicos de frijol, lechuga y remolacha*. Tegucigalpa - Honduras: Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano.
- Corporación Financiera Nacional. (2023). *Cultivo de cacao; Elaboración de chocolate y productos de chocolate chocolate*. Corporación Financiera Nacional, 8.
- Cubillos, G., Restrepo, Q. T., y Hincapié, E. O. (2019). *La Momiliasis En Cacao: daños, Síntomas, Epidemiología y Manejo*. 6 - 7.
- Díaz, G. X. (2021). *Efectos de las de fases unares sobre el desarrollo de tres variedades de fréjols (Phaseolus vulgaris) en el municipio de Popayan - cauca*. El Cauca: Universidad del cauca.
- Duque, J. E., Cotes Torres², J. M., y Marín Montoya, M. (2022, noviembre 13). *Serological and molecular detection of viruses in aphids associated with tree tomato with symptoms of virus in Antioquia and Nariño (Colombia)*. Facultad de ciencias básicas, 180 - 182. Retrieved febrero 24, 2024, from <https://doi.org/10.18359/rfcb.2073>
- Elorza, M. I. (2022). *La luna y su influencia en los cultivos frutícolas*. Subdirección de Medio Ambiente Fono, 7-9.
- Enríquez, C. (2004). *Cacao orgánico. Guía para productores ecuatorianos*. Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias. Quito: Manual No 54.
- FAO. (2019). *Marco de la FAO sobre pobreza extrema rural: Hacia el logro de la meta 1.1 de los Objetivos de Desarrollo Sostenible*. . Roma: FAO.
- Germán, O. R. (2020). *Influencia de las fases lunares en el comportamiento agronómico de injertos de naranjilla (olanum quitoense Lam.), santa Clara provincia de Pastaza*. Santa Clara: Universidad técnica Estatal de Quevedo.
- Gómez, C. M. (2015). *Compatibilidad del patrón y métodos de microinjertación en la propagación del clon de cacao (Theobroma cacao L) CCN5*. Quevedo: Universidad Técnica Estatal de Quevedo.
- Gómez, C. M. (2021). *Compatibilidad del patrón y método de microinjertación en la propagación del clon de cacao (Teobroma cacao L) CCN 51*. Quevedo: Univeridad Técnica Estatal de Quevedo.
- Gonzales, R. E. (2022). *Modelo de producción de cultivos asociados, bajo la influencia de las fases lunares, utilizando camas biointensivas*. México: Universidad Nacional Autónoma de México.
- Guisbert, G. G. (2023). *La luna y sus jácaras en la agronomía y algo mas*. Santa Cruz - Bolivia: Ediciones Guisbert.
- Gutierrez, A. (1994). *Laboratorio de Oceanografía. UNA. Ocean. San José, Costa Rica*. San Jose, Costa Rica: UNA. Retrieved febrero 25, 2024
- Hedez, B. (2017). *Fases Lunares en El Cacao*. Antioquia - Colombia: edimpres.

- Hidalgo, K. S., Peñaherrera, V. S., y Vera, C. D. (2021). *Las enfermedades del cacao y las buenas prácticas Agrícolas*. Quevedo: INIAP.
- Higueras, m. A., camacho, m., y Guerra , j. (2017). *Influencia de las fases lunares sobre la insidencia de los insectos y componentes de rendimiento en el cultivo de fréjol (Phaseolus vulgaris L)*. Maracaibo - venezuela: Revista UDO agrícola.
- Higueros, G. G. (2020). *El Cacao ecuatoriano Su historia empezó antes del siglo XV*. LIDERES, 3-5.
- Hozelock. (2022). *La clave de la influencia de la luna sobre las plantas*. Barcelona: Hozelock Exel SAS.
- Huarancca, A. J. (2018). *Fases lunares y tipos de injertos en la propagación de cacao (Theobroma cacao L.), vivero Pichari Alta*. Cusco - Perú: Universidad Nacional de San Cristobal de Huamanga.
- Huarancca, A. J. (2018). *Fases lunares y tipos de injertos en la propagación de cacao Theobroma cacao L.), vivero Pichari Alta 620 msnm*. Cusco: Universidad Nacional de San Cristobal de Huamanga.
- Hugo, B. A. (2021). *Introducción a la olericultura*. EUNED, 1, 65 - 70. Retrieved FEBRERO 24, 2024
- INEC. (2010). *Instituto Nacional de Estadística y Censos*. Obtenido de INEC: https://www.ecuadorencifras.gob.ec/wp-content/descargas/Manu-lateral/Resultados-provinciales/santa_elen.pdf
- Infoagro. (2022). *Control de áfidos o pulgones*. Quretaro: INFOAGRO.
- INIAP. (2019). *Producción y comercialización de cacao en el Ecuador*. Quito: banco Nacional De Fomento.
- INIAP. (2020). *Injertación del cacao*. INAP, 7.
- INIAP. (2021). *construcción del vivero de cacao*. INIAP, 33.
- INIAP. (2022). *Guía para facilitar el aprendizaje del cultivo de cacao (Theobroma cacao L)*. Quevedo: INIAP.
- Instituto Nacional de Estadísticas y Censos. (2021). *Visualizador de Estadísticas Agropecuarias*. Joya de Los Sachas: INEC.
- Koppet. (2023). *¿Qué son los pulgones?* Queretaro: centro de ediciones de KOPPET.
- Lastra, A. (2019). *Caractreización del circuito orgánico De La Cadena de Cacao En Ecuador. Quito, Pichincha: IICA-CATIE*. Retrieved febrero 26, 2024, from https://www.google.com.ec/books/edition/caracterizacion_del_circuito_organico_de/ickoaqaaiaaj?hl=es&gbpv=1&dq=el+cacao+en+el+ecuador&printsec=front-cover

- Lyle Buss University of Florida. (2022). *Trips (Selenothrips rubrocinctus Giard)*. San Juan: Agroproductores.
- López, Portillo Justo. (2021). *Estudio de Validación de Medidas contra el Calentamiento Global basado en la Forestación y Reforestación Mecanismo de Desarrollo Limpio (MDL) en el Paraguay*. Centro Internacional de Investigación de las Ciencias Agropecuarias del Japón, 21 - 22.
- Martínez, E. J. (2020). *Plagas de Cultivos (primera ed.)*. Managua, Nicaragua: Universidad Nacional Agraria, Departamento de Protección Agrícola y Forestal. Retrieved febrero 24, 2024, from <https://core.ac.uk/download/pdf/45358991.pdf>
- Meinhardt, B. A. (2017). *Cacao Diseases A History of Old Enemies and New*. New York: Springer International Publishing AG Switzerland is part of Springer Science+Business Media.
- MINTUR. (2019). *Ministerio de Turismo del Ecuador. El Plan Nacional de turismo 2030*. Retrieved from https://www.turismo.gob.ec/wp-content/uploads/2020/03/plan-nacional-de-turismo-2030-v.-final-registro-oficial-sumillado-comprimido_compressed.pdf
- Molina, B. (2014). *Influencia de las fases lunares sobre la reproducción vegetativa de ramillas de diferentes variedades de cacao (Theobroma cacao L.), en la zona de Babahoyo (Tesis de pregrado)*. Babahoyo, Los Ríos, Ecuador: univrsidad tecnica Estatal de Babahoyo. Retrieved febrero 25, 2024, from <http://dspace.utb.edu.ec/handle/49000/950>
- Molina, B. V., Chávez, B. R., y Dueñas, A. D. (2023). *Fases lunares en la reproducción vegetativa de cacao (Theobroma cacao L.)*. Babahoyo, Ecuador.: Universida Técnica de Babahoyo.
- Montenegro, E. (2022). *Manejo integrado de plagas*. San Juan: Edimpres.
- Mora, F. S., Zambrano Montufa, J., Vera Chan, J., Ramos Remache, R., Gárce Fiallos, F., y Vásconez Montúfar, G. (2014). *Producción de clones de cacao de tipo nacional en una zona del bosque húmedo tropical en la provincia de Los Ríos, Ecuador*. Quevedo: Ciencia y Tecnología. UTEQ.
- Murieta, M. E., y Moscoso, P. H. (2022). *Manejo integrado de escoba bruja en el cultivo de cacao. (S. S. Julia, Ed.) Piura, Perú: departamentode edción de USAID*. Retrieved febrero 24, 2024, from https://issuu.com/comunicacionesalianzacacaoperu/docs/manual_mip_escoba_de_bruja
- Nieto, C. C. (2024). El paradigma “Ecuador es un país eminentemente agrícola”: análisis de contraste entre capacidad de uso y uso actual de la tierra en Ecuador. Quito: From <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=653877177004>.
- Palomino, N. (2023). *Ecuador: Más de 2 mil productores cultivan cacao con material genético de calidad gracias a MAG y MOCCA*. RIKOLTO en LATIamerica, 1-3.

- Paredes, J. N., Monteros, Á. R., Paredes-Tapia, A. d., Caicedo-Vargas, E. C., y Lima Tاندازو, F. L. (2021). *Restoration of degraded agricultural areas through cocoa agroforestry systems in the Ecuadorian Amazon*. CIENCIAMATRIA, Vol. VII. N°1. Edición Especial. 2021, 143-146. Retrieved febrero 26, 2024, DOI 10.35381/cm.v7i1.486
- Peña, R. d. (2021). *Evaluación de injertos bajo influencia de las fases lunares en dos especies de cítricos en pamahuasi*. Tingo María - Perú: Universidad Nacional Agraria de la Selva .
- Perdomo, D. J., y Lozano, B. M. (2022). *Evaluación de la influencia de las fases de la luna sobre algunos parámetros de crecimiento, desarrollo y productividad en tres cultivos relacionados con la seguridad alimentaria como lo son Cucumis sativa, Manihot esculenta y Zea mays, en Colombia*. Caquetá.: Universidad Nacional Abierta y a Distancia-UNAD.
- Pino, P. S., y Macías, D. J. (2024). *Beneficio económico de la comercialización asociativa de cacao arriba con certificación orgánica*. Revista Compendium: Cuadernos de Economía y Administración, 59-61.
- Piñuela, A., Álvaro, G., y Pérez Sánchez, E. (2022). *Guía Para el Establecimiento y Manejo de viveros agroforestales*. México: departamento de Edición de Fundación DANAC.
- Ramirez, E. D. (2017). *Influencia de las fases lunares de pa propagación vegetativa del injerto del tipo momia (púa lateral) utilizando el clon CCN-51 en vivero en el cultivo de cacao (Theobroma cacao L.) en el distrito de morales - San Martín*. San Martín Paru: Universidad Nacional San Martín.
- Ramos, Q. J. (2019). *Fase lunar en el injerto de Theobroma cacao L. clon CCN-51 – Pichanaki*. Satipo - Perú: Universidad Nacional Del Centro De Peru.
- Rapal, Uruguay. (2020, octubre 14). *Rapal*. Retrieved from Rapal: https://www.rapal-uruguay.org/sitio_1/organicos/libro_de_la_luna.pdf
- Restrepo, J. (2005). *La Luna y su influencia en la agricultura, Colombia Brasil México*. Palmira: Fundación Juquira Candirú.
- Reyes, M. M., Mendieta, Marín , L., y Castellón, Montalván , O. (2014). *Prendimiento de dos tipos de injertos en cacao en distintas fases lunares*. Siuna.
- Risco, K. Y. (2020). *Trabajo de Plagas Del Cacao (Vol. 2)*. San Juan, Costa Rica: Edimpres. Retrieved febrero 24, 2024, from https://www.academia.edu/29798929/trabajo_de_plagas_del_cacao
- Rosales, S. F. (2021). *Respuesta a la aplicación de cuatro dosis de algas marinas sobre las características agronómicas del cultivo de cacao (Theobroma Cacao L) en vivero En Aguaytia*. Aguaytia: Universidad Nacional De Ucayali.
- Rosas, G. L. (2019). *Influencia de las fases lunares y tipos de injerto en el prendimiento y crecimiento del cultivo de cacao (Theobroma cacao L) clon ICS - 95*. Tingo María: Universidad Nacional Agraria de las Selva .

- Sacoto, C. A., Alvarado Barzallo, A., Farah Asang, S., y Martillo Garcia, J. J. (2022). *Caracterización morfológica del cacao nacional "Theobroma cacao L."* del cantón Naranjal, Ecuador. *Revista tecnológica ESPOL*, 82-86.
- Sacoto, C. A., Alvarado Barzallo, A., Farah Asan, S. E., y Martillo Garcia, J. J. (2022). *Morphological characterization of the national cocoa "Theobroma cacao L." of Naranjal, Ecuador*. *RTE revista tecnológica ESPOL*, 85-86.
- Saucedo, a. A. (2003). *Comportamiento de híbridos de cacao (Theobroma cacao L) tipo nacional en la zona de Quevedo*. Quevedo: Universidad Técnica de Babahoyo.
- Shetlar, D. (2011). *Pulgonas en árboles y arbustos. Ohio: Departamento de Entomología*, Extensión de la Universidad Estatal de Ohio.
- Solórzano, S. R. (2018). *Efectos de fungicidas, químico y biológico en el control de tres enfermedades fungosas en el cultivo de cacao (Theobroma cacao L.) CCN 51- en la parroquia Zapotal*. Quevedo: Repositorio. Universidad Técnica Estatal De Quevedo.
- Tercero, D. R., y KPortillo, Arauz, a. A. (2021). *Evaluación del crecimiento y rendimiento del cultivo y de Rábano (Raphanus sativus, L) en diferentes fases lunares en la unidad de producción Las Mercedes*. Managua: Universidad Nacional Agraria.
- Tercero, R., y Portillo, K. (2022). *Evaluación del crecimiento y rendimiento del cultivo de rábano (Raphanus sativus, L) en diferentes fases lunares en la unidad de producción Las Mercedes*. Managua - Nicaragua: UNA.
- Tezara, W. F., Valencia Caicedo, E. E., Reynel Chila1, V. H., Bolaños Ortega, M. J., y Héctor Blanco Flores. (2020). *Actividad fotosintética de diez clones de cacao nacional y su relación con el rendimiento*. Esmeraldas: Revista SPAM CIENCIA.
- Tony Polanco. (2023). *Proteger los cultivos de Cacao con Insecticidas y Bactericidas*. Quito, Pichincha, Ecuador: Marketing Arm Ecuador. Retrieved febrero 24, 2024, from <https://www.mae.com.ec/contacto/>
- Unai, M. E. (2017). *Influencia de las fases lunares en las labores de la huerta*. Guácimo: Ecoagricultura.
- Unchupaico, L. J. (2020). *Influencia de las fases lunares en injerto tipo momia de Theobroma cacao L. - Río Tambo-Satipo*. Satipo - Perú: Universidad Nacional del Centro Del Perú.
- Valarezo Cely, O., Cañarte Bermúdez, E., y Navarrete Cedeñ, B. (2017). *Artrópodos asociados al cultivo de cacao en Manabí*. Portoviejo: INIAP - Estación Experimental Portoviejo.
- Vargas, E. M., Boza Valle, J., y Manjarrez Fuentes, N. (2021). *Socio-economic impact of the production and marketing of cocoa*. *ECOCIENCIA*, 255 - 260.
- Vásquez, A., Narvaez, J., y Calero, W. (2023). *Los efectos de la luna en la producción agropecuaria*. Nueva Guinea, Nicaragua.

- Vásquez, C. A., Narváez, G. J., y Calero, B. W. (2021). *Los efectos de la luna en la producción agropecuaria*. Uraccan, 24-25.
- Yara. (2019). *¿Qué es la Escoba de Bruja y Cómo Afecta al Cacao?* QUITO: departamento de edición de YARA.
- Zambrano, F. J. (2017). *Efectos de las fases lunares en la propagación de cacao clonal CCN51 (Theobroma cacao L) empleando tres tipos de injertos*. Mocache: Universidad Técnica Estatal de Quevedo.

ANEXOS

Anexo 1. Certificado del sistema antiplagio Compilatio

CERTIFICADO ANTIPLAGIO

En calidad de tutora del trabajo de titulación denominado “**INCIDENCIA DE LAS FASES LUNARES EN LOS METODOS DE PROPAGACIÓN VEGETATIVA DE CACAO (*Theobroma cacao*) MEDIANTE EL MÉTODO DE MICRO Y MACROINJERTACION EN LA PARROQUIA MALIMPIA**” bajo la modalidad de titulación INFORME DE INVESTIGACIÓN, elaborado por el Ing. **RAMÓN ANTONIO SOLÓRZANO SABANDO** de la **MAESTRÍA EN AGROPECUARIA MENCIÓN EN GESTIÓN DEL DESARROLLO RURAL SOSTENIBLE, DE LA UNIVERSIDAD ESTATAL PENÍNSULA DE SANTA ELENA**, me permito declarar que una vez analizado en el sistema antiplagio COMPILATIO, luego de haber cumplido los requisitos exigidos de valoración, el presente proyecto ejecutado, se encuentra con 5% de la valoración permitida, por consiguiente se procede a emitir el presente informe.



Atentamente,



Ing. Araceli Solís Lucas, Ph.D
C.I. 0914880414
DOCENTE

Anexo 1 Croquis de distribución de parcelas

Distribución de parcelas del área de investigación. EVALUACION DE LA INCIDENCIA DE LAS FASES LUNARES EN METODOS DE PROPAGACION VEGETATIVA DE CACAO (*Theobroma cacao*) MEDIANTE MICRO Y MACROINJERTACION EN LA FASE DE VIVERO.

CM MIC NAC R3	CM MIC CC R1	LLL MAC NAC R2	CC MAC CCN R3
CC MIC CCN R3	CC MAC CCN R1	CC MIC NAC R1	LN MAC NAC R1
LLL MIC NAC R3	CM MIC NAC R1	CC MIC NAC R2	LN MIC CCN R2
LLL MIC CCN R3	CC MIC NAC R1	CM MIC CCN R2	CM MAC CCN R2
CM MIC CCN R3	LLL MAC CCN R2	LN MIC NAC R1	LN MAC NAC R2
LLL MIC CCN R1	LLL MAC NAC R3	LLL MIC CCN R2	LN MAC NAC R3
LLL MAC CCN R3	CC MIC NAC R3	LN MIC CCN R3	LN MAC CCN R1
CM MIC NAC R2	CM MAC NAC R2	CM MAC CCN R3	LLL MAC NAC R1
CM MAC NAC R1	LN MAC CCN R3	LLL MAC NAC R3	LLL MIC NAC R2
LLL MIC NAC R1	CC MAC CCN R2	CM MAC CCN R1	LN MAC CCN R2
CC MAC NAC R2	CC MIC CCN R1	LN MIC CCN R1	LN MIC NAC R2
CC MAC NAC R1	LN MIC NAC R3	CM MAC NAC R3	CC MIC CCN R2

Anexo 2 Registro fotográfico

Llenado de bolsas para unidades experimentales



Parcelación de las unidades experimentales



Recepción de semilla para patrones y pregerminación



Sembrado de las semillas pregerminadas en las unidades experimentales.



Riego de parcelas experimentales.



Injertación de las parcelas en las unidades experimentales.



Despatronado de plantas injertadas.



Control fitosanitario y abonamiento de los injertos en las parcelas experimentales.



Abonamiento en los injertos de las unidades experimentales.



Toma de datos de los tratamientos en las unidades experimentales.





Tabulación de los datos recopilados producto de los ensayos en cada una de las variables.



Anexo 4 Tablas complementarias

Diámetro de los patrones a la altura de la cicatriz cotiledonal: en cada fase lunar a los 90 días medidas con un calibrador de pie de rey en mm

Fases lunares	medias	significancia
Cuarto creciente	5.62	A
Luna Nueva	5.64	A
Cuarto menguante	5.96	A
Luna llena	6.00	A
Test: Duncan Alfa = 0.05		
error: 0.2797	gl: 20.00	

Promedio de biomasa radicular en cada fase lunar a los 30 días después de la siembra.

Fases lunares	Medias	Significancia
Luna nueva	2.77	A
Cuarto creciente	3.17	A
Luna llena	3.23	A
Cuarto menguante	3.40	A
Test: Duncan Alfa = 0.05		
Error: 0.4890	gl: 20.00	

Porcentaje de prendimiento de las varetas en cada fase lunar a los 30 días a injertación mediante el método de microinjertación

Fases lunares	Medias	Significancia
Cuarto creciente	89,17	A
Luna nueva	91.67	A
Luna llena	93.33	A
Cuarto menguante	93.33	A
Interacciones: Materiales de injertos		
materiales de injerto	Medias	Significancia
Nacional	90.83	A
CCN51	92,92	A
Test: Duncan Alfa = 0.05		
Error: 36.5680	gl: 19.00	

Incidencia de las fases lunares en el número promedio de hojas en cada fase lunar a los 30 días después de retirar la cinta.

Fases lunares	Medias	Significancia
Cuarto creciente	5.44	A
Luna nueva	5.52	A
Cuarto menguante	5.52	A
Cuarto creciente	5.78	A
Test: Duncan Alfa = 0.05		
Error: 0.2036	gl: 32.00	

Incidencia de las fases lunares en el número promedio de hojas en cada fase lunar a los 60 días después de retirar la cinta.

Fases lunares	Medias	Significancia
Luna nueva	14.05	A
Cuarto menguante	14.13	A
Luna llena	14.17	A
Cuarto creciente	14.45	A
Cuarto Creciente x Macroinjertación x CCN51	16.22	C D
Test: Duncan Alfa = 0.05		
Error: 0.5325	gl: 32.00	