

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO  
FACULTAD DE AGRONOMÍA Y ZOOTECNIA  
ESCUELA PROFESIONAL DE AGRONOMÍA TROPICAL



TESIS

INFLUENCIA DE LAS FASES LUNARES EN EL  
PRENDIMIENTO DE TRES TIPOS DE INJERTO EN CACAO  
CHUNCHO (*Theobroma cacao L.*), EN SANTA ANA – LA  
CONVENCION - CUSCO

PRESENTADA POR:

Br. JUDEY CAMACHO COLOMA

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL  
DE INGENIERO AGRÓNOMO TROPICAL

ASESOR:

Mgt. LUIS JUSTINO LIZÁRRAGA VALENCIA

CUSCO - PERÚ

2026



# Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco

## INFORME DE SIMILITUD

(Aprobado por Resolución Nro.CU-321-2025-UNSAAC)

El que suscribe, el Asesor Mgt. LUIS JUSTINO LIZARRAGA VALENCIA..... quien aplica el software de detección de similitud al trabajo de investigación/tesis titulada: "INFLUENCIA DE LAS FASES LUNARES EN EL PRENDIMIENTO DE TRES TIPOS DE INJERTO EN CACAO CHUNCHO (Theobroma cacao L.), EN SANTA ANA - LA CONVENCIÓN - CUSCO."

Presentado por: JUDEY CAMACHO COLOMA DNI N° 24991294 ;

presentado por: ..... DNI N°: .....

Para optar el título Profesional/Grado Académico de ..... INGENIERO AGRONOMO TROPICAL.....

Informo que el trabajo de investigación ha sido sometido a revisión por 2..... veces, mediante el Software de Similitud, conforme al Art. 6° del **Reglamento para Uso del Sistema Detección de Similitud en la UNSAAC** y de la evaluación de originalidad se tiene un porcentaje de ..... 9.....%.

### Evaluación y acciones del reporte de coincidencia para trabajos de investigación conducentes a grado académico o título profesional, tesis

Porcentaje	Evaluación y Acciones	Marque con una (X)
Del 1 al 10%	No sobrepasa el porcentaje aceptado de similitud.	<input checked="" type="checkbox"/>
Del 11 al 30 %	Devolver al usuario para las subsanaciones.	<input type="checkbox"/>
Mayor a 31%	El responsable de la revisión del documento emite un informe al inmediato jerárquico, conforme al reglamento, quien a su vez eleva el informe al Vicerrectorado de Investigación para que tome las acciones correspondientes; Sin perjuicio de las sanciones administrativas que correspondan de acuerdo a Ley.	<input type="checkbox"/>

Por tanto, en mi condición de Asesor, firmo el presente informe en señal de conformidad y **adjunto** las primeras páginas del reporte del Sistema de Detección de Similitud.

Cusco, 16 de ..... ENERO ..... de 2026.....

Firma

Post firma Luis JUSTINO LIZARRAGA VALENCIA

Nro. de DNI 23902170

ORCID del Asesor 0009-0001-5600-7998

### Se adjunta:

1. Reporte generado por el Sistema Antiplagio.
2. Enlace del Reporte Generado por el Sistema de Detección de Similitud: oid: 27259546397826

# JUDEY CAMACHO COLOMA

## “INFLUENCIA DE LAS FASES LUNARES EN EL PRENDIMIENTO DE TRES TIPOS DE INJERTO EN CACAO CH...

 Universidad Nacional San Antonio Abad del Cusco

### Detalles del documento

Identificador de la entrega

trn:oid::27259:546397826

115 páginas

Fecha de entrega

15 ene 2026, 9:42 a.m. GMT-5

30.727 palabras

133.810 caracteres

Fecha de descarga

15 ene 2026, 9:49 a.m. GMT-5

Nombre del archivo

TESIS JUDEY CAMACHO COLOMA.pdf

Tamaño del archivo

4.1 MB

## 9% Similitud general

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para ca...

### Filtrado desde el informe

- ▶ Bibliografía
- ▶ Texto citado
- ▶ Coincidencias menores (menos de 10 palabras)
- ▶ Trabajos entregados
- ▶ Fuentes de Internet

### Fuentes principales

- |    |   |
|----|---|
| 0% |  Fuentes de Internet                           |
| 9% |  Publicaciones                                 |
| 0% |  Trabajos entregados (trabajos del estudiante) |

### Marcas de integridad

#### N.º de alerta de integridad para revisión

##### Caracteres reemplazados

442 caracteres sospechosos en N.º de páginas

Las letras son intercambiadas por caracteres similares de otro alfabeto.

Los algoritmos de nuestro sistema analizan un documento en profundidad para buscar inconsistencias que permitirían distinguirlo de una entrega normal. Si advertimos algo extraño, lo marcamos como una alerta para que pueda revisarlo.

Una marca de alerta no es necesariamente un indicador de problemas. Sin embargo, recomendamos que preste atención y la revise.

## DEDICATORIA

A Dios y la Virgen de Guadalupe quienes me han guiado y me han dado la fortaleza y sabiduría para vencer los obstáculos que en el camino tuve.

A mis padres por su apoyo incondicional durante mis estudios.

A mi esposo por comprenderme, tener paciencia y su apoyo incondicional en todo momento de elaboración de mi tesis.

A mis hijos Rodrigo y Ricardo quienes han sido mi mayor motivación para nunca rendirme en los estudios y poder ser un ejemplo para ellos.

*Judey Camacho Coloma.*

## AGRADECIMIENTO

Mis sinceros agradecimientos:

A la Universidad San Antonio Abad del Cusco en especial a la Facultad de Agronomía y Zootecnia

A los Docentes de la Facultad de Agronomía Tropical por su valiosos desempeño y conocimiento.

A la Municipalidad Provincial de La Convención, por cederme el terreno en Potrero para la instalación de la tesis de investigación.

Al Administrador del fundo potrero Ing. Raúl Villafuerte Errasquin por su apoyo incondicional en la instalación del vivero de cacao.

Al MSc. Luis Lizárraga Valencia, por su apoyo y asesoría en mi trabajo de investigación.

A la Ing. Karen Depaz, por su apoyo incondicional y por toda la paciencia que me dio en la elaboración de mi tesis.

A la Ing. Yeni Huamán, por su apoyo incondicional en los trámites y por estar pendiente y exigencias hacia mí en la elaboración de mi tesis.

A mi amigo Atilio Chacmani Jiménez QEPD. Gracias hasta el cielo, por su valioso apoyo en conocimiento en cuanto a mi tema de tesis.

A mis amigos y a todas aquellas personas, que de una u otra manera han contribuido y me han inspirado para alcanzar una meta más en mi vida.

*Judey Camacho Coloma.*

## INDICE

I	PROBLEMA OBJETO DE INVESTIGACIÓN .....	4
1.1	Identificación del problema.....	4
1.2	Formulación del problema.....	4
1.2.1	Problema general. ....	4
1.2.2	Problemas específicos.....	4
II	OBJETIVOS Y JUSTIFICACIÓN.....	6
2.1	Objetivos .....	6
2.1.1	Objetivo general.....	6
2.1.2	Objetivos específicos.....	6
2.2	Justificación.....	6
III	HIPOTESIS.....	8
3.1	Hipótesis general. ....	8
3.2	Hipótesis específica. ....	8
IV	MARCO TEORICO.....	9
4.1	Antecedentes de la investigación.....	9
4.2	Bases teóricas.....	12
4.2.1	El cultivo de cacao.....	12
4.2.2	Injertos.....	18
4.2.3	Fases lunares. ....	24
4.2.4	Propagación del cacao ( <i>Theobroma cacao L.</i> ) .....	28
4.3	Definición de términos.....	30
V	DISEÑO DE LA INVESTIGACION .....	31
5.1	Tipo de investigación: Experimental Aplicada .....	31
5.2	Nivel de investigación: Explicativo Tecnológico .....	31
5.3	Ubicación Espacial .....	31
5.3.1	Ubicación política.....	31
5.3.2	Ubicación geográfica .....	31
5.3.3	Ubicación hidrográfica .....	31
5.3.4	Ubicación temporal.....	31
5.3.5	Ubicación ecológica.....	32
5.3.6	Acceso .....	32
5.3.7	Ubicación del vivero de cacao .....	32
5.3.8	Topografía del terreno. ....	32

5.4	Datos meteorológicos.....	34
5.5	Materiales y métodos. ....	34
5.5.1	Materiales.....	34
5.5.2	Métodos.....	36
5.6	Conducción del experimento.....	41
5.6.1	Limpieza de campo experimental. ....	41
5.6.2	Trazado y construcción de tinglado. ....	41
5.6.3	Preparación de sustrato.....	42
5.6.4	Selección de semilla. ....	43
5.6.5	Germinación de semilla. ....	44
5.6.6	Embolsado y enfilado. ....	45
5.6.7	Repique .....	46
5.6.8	Etapa de desarrollo de las plantas de cacao en vivero.....	46
5.6.9	Labores culturales en vivero. ....	47
5.6.10	Selección de plantas en vivero .....	47
5.6.11	Extracción de varas Yemeras .....	48
5.6.12	Proceso de enjertación en vivero.....	49
5.6.13	Control fitosanitario.....	51
5.6.14	Riego. ....	51
5.7	Variables para evaluar. ....	53
5.7.1	Porcentaje de prendimiento. ....	53
5.7.2	Longitud de tallo (yemas) a los 30, 60 y 90 días.....	53
5.7.3	Diámetro de tallo a los 30, 60 y 90 días.....	54
5.7.4	Numero de hojas a los 90 días. ....	54
5.7.5	Área foliar. ....	54
VI	RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	56
6.1	Porcentaje de prendimiento. ....	56
6.2	Longitud de tallo (yemas) a los 30 días.....	59
6.3	Longitud de tallo (yemas) a los 60 días.....	62
6.4	Longitud de tallo (yemas) a los 90 días.....	65
6.5	Diámetro del tallo a los 30 días.....	68
6.6	Diámetro del tallo a los 60 días.....	71
6.7	Diámetro del tallo a los 90 días.....	74
6.8	Numero de hojas a los 90 días.....	77

6.9	Área foliar.....	79
VII	CONCLUSIONES Y SUGERENCIAS .....	82
7.1	Conclusiones.....	82
7.2	Sugerencias .....	83
VIII	BIBLIOGRAFIA .....	84

## INDICE DE FIGURAS

Figura 1 Planta de Cacao ( <i>Theobroma cacao L.</i> ).....	16
Figura 2 Injerto en Púa central .....	21
Figura 3 Injerto en Púa Lateral .....	21
Figura 4 Injerto en Parche .....	22
Figura 5 Fase de Luna Nueva .....	25
Figura 6 Fase de Cuarto Creciente .....	25
Figura 7 Fase de Luna Llena.....	26
Figura 8 Fase de Cuarto Menguante.....	26
Figura 9 Ubicación del Campo Experimental .....	33
Figura 10 Representación de la Unidad Experimental .....	39
Figura 11 Diseño y distribución de los Tratamientos .....	40
Figura 12 Preparacion del terreno .....	41
Figura 13 Preparación del sustrato .....	43
Figura 14 Selección del Material Genético para Patrones .....	44
Figura 15 Semillas Pregerminadas antes de la Siembra.....	45
Figura 16 Embolsado y Enfilado.....	46
Figura 17 Siembra de Semillas Pregerminadas .....	46
Figura 18 Plántulas de Cacao en desarrollo .....	47
Figura 19 Selección de Plántulas a Injertar .....	48
Figura 20 Varas Yemeras .....	49
Figura 21 Injertado .....	51
Figura 22 Riego de la Parcela Experimental .....	53
Figura 23 Gráfico de Comparación para el Porcentaje de Prendimiento .....	57
Figura 24 Gráfico de Comparación para Longitud de Yema a los 30 Días .....	60
Figura 25 Gráfico de comparación para Longitud de Yema a los 60 Días .....	63
Figura 26 Gráfico de Comparación para Longitud de Yemas a los 90 Días.....	66
Figura 27 Gráfico de Comparación para Diámetro de Tallo a los 30 Días .....	71
Figura 28 Gráfico de Comparación para Diámetro de Tallo a los 60 Días .....	74
Figura 29 Gráfico de comparación para Diámetro de tallo a los 90 Días .....	76
Figura 30 Gráfico de Comparación para Número de Hojas por planta a los 90 Días	78
Figura 31 Gráfico de Comparación para el Índice de Área Foliar por Planta .....	81

## INDICE DE TABLAS

Tabla 1 Factores en estudio .....	37
Tabla 2 Resultados para Porcentaje de Prendimineto por Planta (%) .....	56
Tabla 3 Análisis de Varianza para Porcentaje de Prendimiento .....	57
Tabla 4 Prueba Tukey para Porcentaje de Prendimiento .....	58
Tabla 5 Resultados para Longitud de Yema a los 30 Días (cm.) .....	59
Tabla 6 Análisis de Varianza para Longitud de Yema a los 30 Días .....	61
Tabla 7 Prueba Tukey para Longitud de Yema a los 30 Días .....	61
Tabla 8 Resultados para Longitud de Yema a los 60 Días (cm.) .....	62
Tabla 9 Análisis de Varianza para Longitud de Yema a los 60 Días .....	64
Tabla 10 Prueba Tukey para Longitud de Yema a los 60 Días .....	64
Tabla 11 Resultados para Longitud de Yema a los 90 Días (cm.) .....	65
Tabla 12 Análisis de Varianza para Longitud de Yema a los 90 Días (Cm.) .....	67
Tabla 13 Prueba Tukey para Longitud de Yema a los 90 Días .....	67
Tabla 14 Resultados para Diámetro de Tallo a los 30 Días (cm.) .....	68
Tabla 15 Análisis de Varianza para Diámetro de Tallo a los 30 Días .....	69
Tabla 16 Prueba Tukey para Diámetro de Tallo a los 30 Días .....	70
Tabla 17 Resultados para Diámetro de Tallo del Injerto a los 60 Días (cm.) .....	71
Tabla 18 Análisis de Varianza para Diámetro de Tallo a los 60 Días .....	72
Tabla 19 Prueba Tukey para Diámetro del Tallo a los 60 Días .....	73
Tabla 20 Resultados para Diámetro de Tallo a los 90 Días (cm.) .....	74
Tabla 21 Análisis de Varianza Para Diámetro de Tallo a los 90 Días .....	75
Tabla 22 Resultados para Número de hojas por Planta a los 90 día (unidad) .....	77
Tabla 23 Análisis de Varianza para Número de Hojas por Planta a los 90 Días .....	78
Tabla 24 Resultados para Índice de Área Foliar por Planta .....	79
Tabla 25 Análisis de Varianza para Índice de Área Foliar por Planta .....	80

## **INDICE DE ANEXOS**

Anexo 1 Fotos de control de Chupadera fungosa	90
Anexo 2 Prendimiento de los injertos. Fecha 28 de julio	102
Anexo 3 Herramientas y Materiales de medición	103
Anexo 4 Injertación; Fecha 28 de junio (Fase lunar en Cuarto Creciente)	104
Anexo 5 Visita del asesor Ing. Luis Lizárraga. Fecha 14 de marzo 2020	105
Anexo 7 Monitoreo de la parcela. Fecha 22 de abril 2020	105

## RESUMEN

El presente trabajo de investigación. Se desarrolló desde el 4 de enero del 2020 al 12 de octubre del 2020 cuyo objetivo general es evaluar la influencia de las fases lunares en el prendimiento de tres tipos de injerto en cacao chuncho (*Theobroma cacao L*), bajo las condiciones del fundo de Potrero en la microcuenca de Chuyapi, Santa Ana - La Convención - Cusco.

Los resultados fueron, donde las fases lunares del cuarto creciente y luna llena obtuvieron los mejores resultados en el tipo de injerto púa central, presentó un porcentaje de prendimiento de 97.22% y 94.44% respectivamente, sin embargo, en las fases de luna nueva y cuarto menguante obtuvo porcentajes inferiores de prendimiento en 36.11% y 30.56%.

Para el tratamiento del injerto púa lateral de lo evaluado, se llega a la siguiente conclusión; en las fases lunares en creciente y llena se observa mayor influencia en el porcentaje de prendimiento de injertos en cacao chuncho por debajo del tipo de injerto en púa central (94.44% y 91.67%) respectivamente, presentando mejor comportamiento en las fases de luna nueva y menguante (41.67%) en comparación de púa central.

El resultado del experimento permitió llegar a la conclusión donde las fases cuarto creciente y luna llena tiene influencia en la propagación vegetativa en cacao chuncho, presentó resultados favorables para el parámetro de porcentaje de prendimiento, pero el injerto tipo parche es el que presenta valores inferiores (83.33% y 80.56%) respectivamente en comparación al tipo de injerto púa central y púa lateral.

**PALABRAS CLAVE:** Fases lunares, *Theobroma cacao L*. Injerto, Propagación vegetativa.

## INTRODUCCIÓN

La planta del cacao (*Theobroma cacao* L.) es una especie que pertenece a la familia *Sterculiaceae* a partir de la cual se elabora el chocolate, uno de los alimentos más populares a nivel mundial.

El Perú alberga el 60% de los clústeres genéticos de *Theobroma cacao* actualmente identificado. Casi el 50% de la producción de cacao corresponde a cacao fino de aroma. Una de las variedades más importantes de cacao peruano con buen perfil de aroma y sabor es el cacao “Chuncho” del Cusco. MINAGRI (2012).

El cacao “Chuncho” de La Convención - Cusco es una especie nativa domesticada y cultivada originariamente por los indígenas Matshiguengas. Actualmente dicho cacao se sigue cultivando en la provincia de La Convención.

Este cacao nativo presenta diferentes características agromorfológicas, y de acuerdo con ellas, los agricultores han dado diversos nombres a estos cultivares, como, por ejemplo: Chuncho, Común, Achoqcha, Sábalo, Señorita, Pamuco, Chuncho de montaña, entre otros.

Las fases lunares pueden influir en el injerto de cacao, algunos estudios sugieren que la luna llena y la luna creciente son periodos favorables para el prendimiento y crecimiento del injerto, mientras que la luna nueva y el cuarto menguante pueden ser menos favorables. **Luna llena y creciente: estas fases** se asocian con un mayor flujo de savia hacia la parte aérea de la planta, lo que podría favorecer la unión del injerto y el desarrollo de las yemas. **Luna nueva y cuarto menguante:** aunque algunos estudios sugieren que estas fases también pueden ser adecuadas para el injerto, especialmente en el cuarto menguante para evitar problemas de exceso de savia, otros indican que pueden resultar menos beneficiosos en términos de prendimiento y crecimiento.

En el cultivo de cacao los tipos de injerto más comunes son el injerto de parche, el injerto de púa (lateral y central) y el injerto de enchape lateral, también conocido como injerto malayo. Estos métodos se utilizan para propagar variedades deseables de cacao y mejorar la productividad del cultivo. **Injerto de parche**, se utiliza una pequeña

porción de corteza con una yema del árbol deseado y se inserta en una incisión similar en el patrón; **injerto en púa**, se injerta una porción de tallo con varias yemas (la púa) en el patrón puede ser de púa lateral o central y el **injerto enchape lateral** (malayo), se realiza un corte lateral en el patrón y se inserta una pieza de corteza con una yema del árbol deseado.

Dada sus buenas características organolépticas, el cacao “Chuncho” es muy solicitado por chocolateros peruanos y extranjeros para la elaboración de chocolates finos; varios de estos chocolates se han hecho acreedores a premios nacionales e internacionales, alcanzando por ejemplo los primeros puestos en el International Chocolate Awards del año 2017.

La Autora.

## I PROBLEMA OBJETO DE INVESTIGACIÓN.

### 1.1 Identificación del problema.

Actualmente la instalación de viveros de cacao en la provincia de La Convención presenta problemas en el prendimiento de injertos de cacao en el vivero, diversos factores pueden causar problemas, incluyendo enfermedades, condiciones ambientales inadecuadas y técnicas de injertación deficientes. Para asegurar un buen prendimiento, es crucial seleccionar patrones y yemas compatibles, realizar cortes limpios, asegurar una buena unión entre el patrón y la yema, proteger el injerto de condiciones ambientales adversas, y mantener una higiene adecuada en el vivero para prevenir enfermedades.

Los productores de cacao (*Theobroma cacao L.*) conocen qué en algunas fases lunares haya mayor prendimiento en la propagación de sus clones. Sin embargo, los agricultores desconocen los fundamentos técnicos científicos que causan este efecto en la injertación del cultivo. Por otro lado, muchos productores desconocen el efecto fisiológico de las fases lunares sobre el prendimiento de los injertos, por lo que atribuyen la mortalidad de plantas injertadas en vivero al tipo de injerto.

En la actualidad el injerto no es una práctica muy generalizada, debido a que desconocen las bondades de la propagación vegetativa, el cual permite conservar las características de la planta y producir en el menor tiempo y evita la segregación a que están expuestos las plantas cultivadas por semilla.

### 1.2 Formulación del problema.

#### 1.2.1 *Problema general.*

¿Cómo influirán las fases lunares (luna nueva, cuarto creciente, luna llena y cuarto menguante) en el prendimiento de tres tipos de injerto (injerto tipo parche, injerto en púa lateral e injerto púa central) en cacao chuncho en condiciones de Santa Ana - La Convención - Cusco?

#### 1.2.2 *Problemas específicos.*

¿Cuál es el efecto de cada fase lunar (luna nueva, cuarto creciente, luna llena y cuarto menguante) sobre el prendimiento de injerto en púa central en cacao chuncho bajo las condiciones de Santa Ana – La Convención – Cusco?

¿Cómo afecta cada fase lunar (luna nueva, cuarto creciente, luna llena y cuarto menguante) sobre el prendimiento de injerto en púa lateral en cacao chuncho bajo las condiciones de Santa Ana – La Convención – Cusco??

¿Cómo influirá cada fase lunar (luna nueva, cuarto creciente, luna llena y cuarto menguante) sobre el prendimiento del injerto tipo parche, en cacao chuncho bajo las condiciones de Santa Ana – La Convención – Cusco?

## II OBJETIVOS Y JUSTIFICACIÓN

### 2.1 Objetivos

#### 2.1.1 *Objetivo general.*

- Evaluar la influencia de las fases lunares (luna nueva cuarto creciente, luna llena y cuarto menguante) en el prendimiento de tres tipos de injerto en cacao chuncho (*Theobroma cacao L.*) en Santa Ana – La Convención - Cusco.

#### 2.1.2 *Objetivos específicos.*

- Determinar el efecto de cada fase lunar (luna nueva, cuarto creciente, luna llena y cuarto menguante) sobre el prendimiento de injerto púa central, en el cacao chuncho en vivero bajo las condiciones de Santa Ana – La Convención – Cusco.
- Determinar cómo afecta las fases lunares (luna nueva, cuarto creciente, luna llena y cuarto menguante) sobre el prendimiento del injerto púa lateral, en el cacao chuncho bajo las condiciones de Santa Ana – La Convención – Cusco.
- Identificar el efecto de las fases lunares (luna nueva, cuarto creciente luna llena y cuarto menguante) sobre el prendimiento de injerto tipo parche, en el cacao chuncho bajo las condiciones de Santa Ana – La Convención – Cusco.

### 2.2 Justificación.

**Científica.** – El estudio contribuirá al conocimiento científico donde las fases lunares pueden influir en el cultivo de cacao chuncho de manera sutil especialmente en la propagación vegetativa y la poda, se cree que la luna creciente favorece en la germinación y el crecimiento inicial, mientras que la luna menguante es más propicia para poda y el trasplante debido a un descenso de la sabia hacia las raíces. Se brindará evidencia empírica sobre la influencia de un factor astronómico, (las fases lunares) en la fisiología vegetal, contribuyendo a la validación o refutación de prácticas tradicionales desde una perspectiva científica.

**Económica.** – La producción de cacao en la Provincia de La Convención es una fuente importante de empleo y genera ingresos para los agricultores y sus familias, constituyéndose en uno de los pilares para el desarrollo de nuestra agricultura la cual mejora si se aplica en el cultivo labores de mejoramiento genético mediante la injertación para acelerar la etapa de producción, obtener

plantas más productivas, resistentes a enfermedades y haciendo una producción eficiente y rentable con la finalidad de incrementar sus índices productivos y mejorar su calidad de vida del agricultor.

**Social.** - Conocer la influencia de las fases lunares y tipos de injertos en la masificación del cultivo de cacao es de suma importancia para los agricultores de cacao en la zona de la provincia de La Convención - Cusco; en la actualidad se ha dejado de lado las costumbres ancestrales donde nuestros antepasados consideraban a la luna como una deidad que regía en la vida cotidiana y en las labores del campo. Algunos agricultores aún conservan la creencia de que la luna influye en las diferentes labores agrícolas desde la preparación del suelo hasta la recolección de frutos. Muchos estudios consideran la luminosidad lunar esencial para la vida y desarrollo de las plantas. Independientemente de creer o no creer en la influencia lunar sobre las plantas, está demostrado que la intensidad de la fotosíntesis es superior a partir de luna creciente hacia luna llena hay mayor incremento de la fotosíntesis en los cultivos.

**Ambiental.** – El uso de la influencia de las fases lunares no contamina el medio ambiente por ser una práctica ancestral de cultivo, aplicado en tiempos de colonia al cultivo de cacao; asimismo, el uso de injertos en los diversos tipos se utilizan para mejorar el rendimiento, resistencia a enfermedades y otras cualidades genéticas que coadyuvan al menor uso de productos químicos contaminantes; con los resultados algunos y el presente trabajo de investigación se propone mejorar la producción de cacao, el cual es un aporte para el futuro en el cultivo de cacao chuncho. Por tal razón; se planteó evaluar la influencia de las fases lunares en el prendimiento de tres tipos de injerto en cacao chuncho (*Theobroma cacao L.*), en Santa Ana – La Convención - Cusco, con la finalidad de generar conocimientos que validen el manejo empírico de los agricultores cacaoteros de la región.

### III HIPOTESIS.

#### 3.1 Hipótesis general.

Las fases lunares (luna nueva, cuarto creciente, luna llena y cuarto menguante) influyen en el porcentaje de prendimiento de tres tipos de injerto (púa central, lateral y parche) en cacao chuncho (*Theobroma cacao L.*), en Santa Ana – La Convención – Cusco.

#### 3.2 Hipótesis específica.

- Las fases lunares (luna nueva, cuarto creciente, luna llena y cuarto menguante) influye en el porcentaje de prendimiento de injerto en púa central en cacao chuncho.
- Las fases lunares (luna nueva, cuarto creciente, luna llena y cuarto menguante) influye en el porcentaje de prendimiento del injerto en púa lateral en cacao chuncho.
- Las fases lunares (luna nueva, cuarto creciente, luna llena y cuarto menguante) influye en el porcentaje de prendimiento del injerto en tipo parche en el cacao chuncho.

## IV MARCO TEORICO.

### 4.1 Antecedentes de la investigación

**Unauchó, M. (2014).** En su investigación: “Evaluación de Prendimiento de Injerto de (*Theobroma Cacao L.*) del Cacao Trinitario Utilizando la Influencia Lunar en el Cantón Pujilí (La Maná – Ecuador), año 2012- 2013” asevera: El mayor porcentaje de prendimiento de cacao se establece mediante la influencia de la luna nueva con 95,71% de prendimiento, seguido del 90,00% en la fase lunar de luna llena, mientras que la luna creciente obtuvo el menor valor con 82.86%. Para el caso de altura de yemas por edades obtuvo a los 12 días el mayor valor en luna nueva, el valor obtenido fue 0.94 cm. de altura de yemas, a diferencia de los ocurrido a los 24 días que obtuvo 2,29 cm. en la luna menguante, por último; El número de hojas a los 12 días destaca la luna nueva con 2.48 y a los 24 días la luna creciente con 3.79.

**León T. (2020).** En su investigación “Evaluación de tres métodos de injertación en cacao (*Theobroma cacao*) en el cantón Jipijapa provincia de Manabí - Ecuador”. La investigación se llevó a cabo en la Universidad Estatal del Sur de Manabí carrera Ingeniería Agropecuaria en el Cantón Jipijapa. El objetivo consistió en evaluar tres tipos de injertación en cacao (*Theobroma cacao*). Los materiales que se utilizó como patrón es el clon EET: 400 y EET; 103 como vareta. Se injertaron 216 plantas con el fin de evaluar el porcentaje de prendimiento para garantizar plantas de buena calidad y satisfacer las necesidades del productor. La investigación se realizó en seis meses, aunque el patrón no lo germinamos nosotros fue traído de INIAP (Portoviejo) para reducir el tiempo, los tres meses fue trabajo de campo en el cual consistió en la elaboración del vivero, traída de los patrones, preparación de las varetas, injertación y mantenimiento del vivero. El diseño estadístico que se utilizó fue un diseño completamente al azar con tres tratamientos y tres repeticiones. Los métodos de injerto T1 púa central, T2 púa lateral y T3 parche, Cabe indicar que el análisis estadístico se realizó aplicando el software libre infostat. Los resultados en porcentaje de prendimiento mostraron el mejor tratamiento en el T1 con 88%, el T2 es el segundo con un 0,71% y el T3 mostro bajo porcentaje de prendimiento con un 0,13%. En cuanto al diámetro de tallo y altura del patrón el mayor diámetro se utilizó injerto de púa central, el diámetro intermedio púa lateral y el de menor diámetro injerto en parche, por lo tanto, aplicamos esto tres métodos para que queden todas las plantas del vivero injertadas a la vez.

**Carbajal A. J, (2019).** "Efecto de las fases lunares en el comportamiento del injerto de púa lateral en el cultivo de cacao nativo fino de aroma (*Theobroma cacao L.*) en el caserío El Hebrón distrito de Cajaruro – Amazonas, 2019" La presente investigación se realizó con el propósito de evaluar la influencia de las fases lunares sobre el comportamiento del injerto de púa lateral en el cultivo de cacao nativo fino de aroma (*Theobroma cacao L.*), bajo las condiciones agroclimáticas del caserío El Hebrón distrito de Cajaruro, provincia de Utcubamba, Amazonas. Este estudio se realizó bajo un diseño experimental de bloques completamente al azar con cuatro tratamientos y cuatro repeticiones, donde se estimaron los parámetros de evaluación: Porcentaje de cohesión, altura de planta, número de hojas, diámetro y número de brote, las evaluaciones se realizaron en un intervalo de 25 – 35 días. Para los datos obtenidos se realizó el análisis de varianza ( $p \leq 0.05$ ) y la prueba de Tukey ( $p \leq 0.05$ ) para las variables que presentaron diferencias estadísticamente significativas, y para el procesamiento de datos se empleó el Software Infostat, encontrando que en casi todas las variables y momentos de evaluación no hubo significancia estadística para los diferentes tratamientos, salvo para la variable altura de planta en la segunda evaluación, en la que se muestra diferencias significativas en las diferentes fases lunares. De otro lado el tratamiento con mayores valores que destacó con 80.3% fue el T3 (fase lunar luna llena) y T2 (cuarto creciente) con 74.7% en cuanto a la variable porcentaje de cohesión. En conclusión, la fase lunar cuarto creciente tuvo un comportamiento más estable en las diferentes variables evaluadas.

**Rosas L.J, 2019.** En su tesis "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 – Perú" concluye: El tipo de injerto púa central en las fases cuarto creciente (92.0%) y cuarto menguante (90.0%) presentó mayor influencia sobre el porcentaje de prendimiento; mientras que el injerto tipo púa lateral "momia" interactúa con las fases de luna llena (92.0%) y cuarto menguante (92.0%). Además; el tipo de injerto púa central en las fases lunares cuarto creciente, luna llena y luna nueva influenciaron mejor en el diámetro del tallo, volumen radicular y el mayor número de hojas. El injerto en púa central presenta mayores efectos sobre el área foliar, la biomasa de las hojas y la biomasa del tallo; en caso de la interacción del injerto tipo púa central en fase de cuarto creciente afecta la biomasa radicular.

**Unchupaico, J.R. 2020**, en su tesis “Influencia de las fases lunares en injerto tipo momia *Theobroma cacao L.* - Río Tambo-Satipo” concluye; Las fases lunares influyen en la supervivencia de los injertos tipo momia en plantas de cacao. En luna cuarto creciente hubo un 91.7 % de prendimiento o supervivencia de injertos; debido a que en la fase lunar la savia va en ascenso, concentrándose principalmente en tallo del patrón, por lo que estimulan al prendimiento y rápida cicatrización Mientras que en luna nueva presentó 80 %, en luna cuarto menguante 78.3 % y en luna llena un 61.7 % de supervivencia.

En cuanto a los brotes de yemas se observa que en luna cuarto creciente y cuarto menguante presentaron mayor cantidad de brotes de yemas (3.6 y 2.8 unidades) respectivamente. Puesto que la yema se mantuvo turgente y con emisiones de brotes, por lo que se concluye que la injertación ha sido efectiva.

También se concluye que el crecimiento de injertos de cacao se ve influenciado por las fases lunares. Donde los mejores resultados se dieron en la fase de cuarto menguante. Se obtuvo 11.26 mm de diámetro de tallo y la rama más grande mide 41,1 cm, el número de hojas en promedio es de 51.7 unidades y el área foliar de 179.8 cm.

**Huarancca, JC. 2019.** “Fases lunares y tipos de injertos en la propagación de cacao (*Theobroma cacao L.*), vivero Pichari Alta 620 msnm, Cusco” (2018); llegó a las siguientes conclusiones: Las fases lunares sí tiene influencia en la propagación vegetativa por injerto del cacao, donde las fases de luna llena y cuarto menguante presentan resultados favorables para los parámetros, días a la brotación con 14.7 y 15.3 DDI, indistintamente del tipo de injerto, porcentaje de prendimiento con 99.6% y 98.3%, longitud de brotes con 15cm y 13.7cm, número de hojas con 8.8 y 7.8 hojas por planta y en cuánto a la luna nueva y cuarto creciente los resultados fueron menores para los mismos parámetros evaluados. Asimismo; Los tipos de injertos utilizados injerto púa central y púa lateral, es indistinto estadísticamente en los parámetros evaluados, días a la brotación, porcentaje de prendimiento, número de hojas, diámetro de brote y longitud de brote; sin embargo, cuantitativamente el injerto púa central tiene mejores resultados para todos los parámetros evaluados. Para concluir; Los mejores tratamientos en la propagación vegetativa por injerto del cacao, para todos los parámetros evaluados, se ha encontrado con la interacción de fase de

luna llena con el injerto púa central y con la interacción de la fase de luna llena con el injerto púa lateral.

## 4.2 Bases teóricas

### 4.2.1 *El cultivo de cacao.*

#### 4.2.1.1 *Origen.*

**León, (2000)**, señala que el género *Theobroma* tiene su origen en la cuenca alta del río Amazonas, que comprende los países de Colombia, Ecuador, Perú, Bolivia y Brasil. El cultivo se dio en tiempos precolombinos, desde México hasta Costa Rica, se desconoce si su expansión se dio de manera natural o con la ayuda del hombre.

#### 4.2.1.2 *Taxonomía.*

**Cronquist, A, (1992)** menciona la clasificación taxonómica del cacao de la siguiente manera:

División : Magnoliophyta  
Clase : Magnoliopsida  
Sub – clase : Dilleniidae.  
Orden : Malvales.  
Familia : Sterculiaceae.  
Género : *Theobroma*.  
Especie : *Theobroma cacao L.*  
Nombre vulgar: Cacao

El número cromosómico  $2n = 20$

#### 4.2.1.3 *Características botánicas.*

**Hernández, (1991)**, describe la parte botánica del cacao de la siguiente forma:

##### ❖ **Raíz.**

La raíz central o principal es pivotante, que con un suelo de buena profundidad y aireación puede llegar a 2,00 m de profundidad distinguiéndose del tronco por su color bien definido. Las raíces secundarias están insertadas en mayor número en la parte superior de la pivotante apartándose hasta 5 – 6 m; estas raíces ocupan las zonas superiores del suelo. La conformación del sistema radical del cacao depende de la clase de propagación utilizada, en una planta proveniente de semilla hay raíz principal

o pivotante; En el caso de propagación clonal no hay una sola raíz principal sino varias y su diámetro es mayor a 5 mm, igualmente hay raíces laterales ramificándose superficialmente y miden hasta 5 metros de largo.

#### ❖ **Tallo.**

El brote inicial es ortotrópico, con las hojas pecioladas, insertadas según el índice filotáxico de 3/8. Despues de un año de crecimiento se interrumpe el crecimiento apical y surgen yemas laterales que forman ramas plagiotrópicas dorsiventrales (horquetas) las que se diferencian del brote ortotrópico por las hojas pecioladas cortamente y también por el índice filotáxico que es de ½.

#### ❖ **Hojas**

Las hojas son alargadas, simples, enteras, de color verde bastante variable que van desde morado hasta verde pálido, el limbo puede alcanzar hasta 50 cm, la vida de la hoja normalmente es de un año. El peciolo presenta dos pulvínulos en los extremos. No existen diferencias de forma de las hojas de ramas orto trópicas y plagiotorpicas a excepción de la longitud del peciolo que es mayor en las primeras.

#### ❖ **Flores.**

Las flores se agrupan en inflorescencias mimosas que se disponen en el tronco y ramas principales siguiendo la filotaxia correspondiente de las hojas. Estas inflorescencias llevan el nombre de cojines florales. La flor del cacao es pedicelada, hermafrodita con 5 sépalos agudos, 5 pétalos, 5 estambres y 5 estaminodios, un ovario pentacarpelar supero, como se describe a continuación:

- Pedúnculo: De 1 a 1,5 cm de longitud.
- Sépalos: Presenta cinco sépalos agudos rosados de 6 – 8 mm de largo pubescente y de prefloración valvada que en la flor abierta se expande en ángulo recto con el peciolo.
- Pétalos: Presenta cinco pétalos blancos de 6 – 8 mm de largo, formados en una base cóncava en forma de concha que cubre a la antera por una lígula triangular.
- Estambres: Presenta cinco estambres fértiles cortos y doblados hacia afuera, cada uno encerrados en la concha del pétalo.
- Estaminodios: Presenta cinco estaminodios internos agudos y erectos de 5 a 6 mm de largo, de color oscuro y rodean al gineceo.

- Ovario: De forma ovoide y de posición súpero presenta cinco celdas y placentación central con 30 a 50 óvulos.
- Estilo: De forma cilíndrica de color blanco de 2 a 3 mm de largo y se abre en la parte superior en cinco apéndices estigmáticos.
- Formula floral: La flor es pentámera su fórmula floral K5 C5 A5 G (5)C.

#### ❖ Fruto (Mazorca)

**Soria, (1998)**, menciona que el fruto es una **drupa grande, llamada mazorca**, contiene de 10 a 50 semillas o “almendras” unidas por un eje o placenta central embebidos en un mucilago.

El fruto del cacao, *Theobroma cacao* L., denominado comúnmente como mazorca, consiste en una cáscara relativamente gruesa que encierra un número muy diverso de semillas, entre 20 y 50, dispuestas normalmente en cinco hileras y sumergidas en una pulpa mucilaginosa de color blanco y sabor azucarado (Braudeau, 1970).

El número de semillas (NS) depende de la fecundación individual de los ovarios, estando el máximo controlado por el número de óvulos por ovario, que es un carácter muy constante (Enríquez y Soria, 1966).

La forma, el tamaño y color del fruto (CF), atributos de interés en la identificación y descripción de los clones y cultivares, varían según el tipo de cacao. La forma está determinada por la relación entre el largo (LF) y el ancho (AF) y por la configuración de los extremos; el apical puede terminar o no en un estrangulamiento en forma de cuello de botella y el basal puede ser más o menos acuminado, siendo casi esférico en las calabacillas, alargado y puntiagudo.

El tamaño de la mazorca depende del largo, que oscila de 10 a 30 cm y del ancho que puede ser de 7 a 9 cm. El CF es también muy diverso, presentando los frutos inmaduros color verde, rojo violeta o parcialmente pigmentados de rojo violeta y al madurar el color verde pasa a amarillo y el rojo violeta a anaranjado, persistiendo la pigmentación en algunos casos (Braudeau, 1970).

**Arévalo, E. (2004)**, indica que el color de las mazorcas varía de verde amarillo hasta verde violáceo, así mismo el tamaño vario hasta 32 cm de largo por unos 10 cm de diámetro. Presenta las siguientes partes.

- Epicarpio o epidermis: Constituye la piel más externa ligeramente carnoso la cual está formada por una capa de células muy fuertes.
- El mesocarpio: De contextura dura, lisa o arrugada que se divide en cinco carpelos interiormente.
- Endocarpio: Carnoso.

❖ **Semilla o almendra**

**Arévalo, (2004)**, señala que las semillas varían en tamaño y alcanzan 3 cm de longitud, el color varía de marrón-claro a violetas, las formas de redondeadas a aplanadas, su peso varía hasta 3 g el porcentaje de grasa es de 50 a 55 %. Presenta las siguientes partes:

- Mucilago: Formado por células poliédricas presenta un color blanco al madurar es blando y acuoso de sabor acido azucarado.
- Endospermo: Lámina entre los cotiledones.
- Testa: Es sub coriácea.
- Cotiledones: Se encuentran fuertemente corrugados varía entre violeta oscuro a blanco.

**Figura 1**

*Planta de Cacao (*Theobroma cacao L.*)*



#### **4.2.1.4 Condiciones edafoclimáticas para el establecimiento de plantaciones.**

- Precipitación y humedad relativa.**

**Instituto de cultivos tropicales (ICT) 2004**, menciona que el cultivo de cacao es una planta muy sensible a la falta de humedad del suelo por esto es importante una buena distribución de precipitación durante el año considerándose que el mínimo debería ser 100 mm/mes. Si la zona es demasiada lluviosa (3500 mm/año) los suelos deben presentar un drenaje perfecto, la humedad relativa debe ser mayor al 70 %, por ejemplo, en el Huallaga podemos diferenciar tres zonas: Tingo María, Tocache y Juanjuí que se encuentran dentro de estos rangos y que favorece al establecimiento de las plantaciones de cacao.

La precipitación se determina mediante un pluviómetro, expresándose en milímetros (mm,), Y la humedad relativa del aire es medida mediante un higrómetro, expresándose en porcentaje (%)

- **Temperatura.**

**ICT, (2004)**, señala que la temperatura es un factor ambiental que está relacionada con la fenología del cultivo. Un rápido análisis de los valores señalados permite afirmar que las zonas escogidas para el cultivo del cacao deben presentar una temperatura media anual de alrededor de 24°C y nunca exceder de 30°C, la temperatura media diaria no debe ser inferior a 15°C. La diferencia de temperatura entre el día y la noche no deben ser inferior a 9°C.

la temperatura del ambiente se determinada mediante un termómetro digital, expresada en grados Celsius (°C).

- **Luminosidad.**

**ICT, (2004)**, afirma que la luz es otro de los factores importantes del cacao, especialmente para la función fotosintética, aunque en el cacao este proceso ocurre con baja intensidad estando a plena exposición solar. Se considera que una intensidad lumínica menor del 50 % limita los rendimientos, mientras que una intensidad lumínica superior al 50 % lo incrementa. En algunos países se reportan incrementos relativos de rendimiento superiores al 180% después de haber suprimido la sombra, sin embargo, para esto es necesario complementar con otras labores agronómicas como fertilización con tenores altos de nutrientes y regular sistemas de riego.

La intensidad luminosa se mede mediante un luxómetro, expresándose el lux (lx), con el fin de evaluar la disponibilidad de luz en el área de estudio.

- **Altitud.**

**Instituto Interamericano de cooperación para la agricultura (IICA) 2000**, indica que el cacao crece mejor en las zonas tropicales, cultivándose desde el nivel del mar hasta los 800 metros de altitud. Sin embargo, en latitudes cercanas al Ecuador, las plantaciones se desarrollan normalmente, aún en altitudes que van del orden de los 1000 a 1400 msnm.

**ICT, (2004)**, refiere que el cacao es una planta que en las diferentes zonas cacaoteras del mundo se cultiva desde el nivel del mar hasta alturas considerables (1400 msnm), siendo el rango óptimo de 250 – 900 msnm; fuera de este límite las plantas sufren alteraciones fisiológicas que afectan el potencial productivo lo que se refleja en un menor rendimiento y baja rentabilidad para el productor.

La altitud del área de estudio se determina mediante un receptor GPS, expresándose en metros sobre el nivel del mar (m.s.n.m.).

- **Suelo.**

**ICT, (2004)**, señala que los suelos más apropiados para el cultivo del cacao, son los aluviales de textura franca (arcillo arenosa o arena arcillosa), sin embargo, se ha observado una gran adaptabilidad a suelos en laderas con pendientes mayores a 25 % aun con afloramiento rocoso en un rango muy amplio de reacción del suelo (pH 5.0 – 7.5).

El contenido de materia orgánica del suelo se determina mediante análisis de laboratorio.

#### **4.2.2 *Injertos.***

**Echeverri, (2006)**, afirma que el injerto tiene dos partes, independientes y de composición genética diferente entre sí, las cuales llegan a formar un solo individuo. La yema (injerto) se dará por una planta elegida por su producción (clon), se transformará en la copa del nuevo árbol, que será encargada de formar las ramas, las hojas, las flores y los frutos. La otra, el patrón (porta injertó), constituye el soporte de la planta, conformando el sistema radicular, indispensable para la nutrición de la planta.

**Paredes, (2000)**, indica que el injerto es un método eficiente de propagación vegetativa y de bajo costo que impulsa el desarrollo agrícola e industrial del cultivo, aporta ello un beneficio económico altamente significativo, Con esta actividad se busca mejorar la producción de cacao en cantidad y calidad, promoviendo la rehabilitación y/o renovación de plantaciones viejas, debilitadas e improductivas, se favorece la conservación de árboles precoces de alta fructificación, tolerantes a

plagas y enfermedades y otras cualidades agronómicas que los hacen valiosos para la producción; siendo considerada como una herramienta del mejoramiento genético.

#### **4.2.2.1 *Tipos de injerto.***

**Adriazola, (2003)**, señala que los tipos de injerto más comunes son los de púa central, púa lateral y de parche. La selección de método obedece a criterios de costo y la disposición a sumirlos.

**Dentro de este grupo incluye**

##### **1. Injerto en púa.**

De acuerdo con Adriazola 2003, el injerto de púa consiste en utilizar un fragmento de tallo provisto de una o más yemas, el cual se une al portainjerto para formar una nueva planta.

Dentro de este grupo incluyen:

- **Injerto de hendidura**, el cual el patrón se corta transversalmente y se realiza una hendidura donde se introduce la púa en forma de cuña.
- **Injerto de corona**, donde la púa se inserta entre la corteza y la madera del portainjerto.
- **Injerto lateral**, en el que la púa se coloca en un corte lateral sin eliminar completamente el tallo de patrón
- **Injerto de inglés o de lengüeta**: es una técnica de propagación vegetal que une un patrón (portainjerto) y un esqueje (púa) mediante cortes complementarios que incluyen una ranura o “lengüeta” en cada uno.

##### **2. Injerto en yema,**

Según Adriazola (2003) este tipo de injerto emplea únicamente una yema como material de propagación, lo que permite un uso eficiente de material vegetal y un alto porcentaje de prendimiento.

Entre los principales de yema se encuentran:

- **Injerto de escudete o en T**, donde la yema se inserta en un corte en forma de “T” realizado en un portainjerto.
- **Injerto de parche**, que consiste en sustituir un fragmento de corteza del patrón por otro que consiste la yema del injerto.

##### **3. Injerto de aproximación.**

Según Adriazola (2003), describe el injerto de aproximación como aquel en el que tanto el patrón como el injerto permanecen con sus sistemas radiculares intactos hasta que se logra la unión total de los tejidos. Este método es utilizado en plantas de difícil prendimiento.

#### **4. Injerto de puente**

según Adriazola (2003) el injerto de puente se emplea principalmente para reparar plantas dañadas en el tronco en la corteza, permitiendo establecer la circulación de la savia mediante la colocación de púas que conecten las partes sanas.

#### **5. Injerto hipocótilo.**

Según Adriazola (2003) menciona que el injerto hipocótilo se realiza en plántulas jóvenes, a nivel del hipocótilo y es muy utilizado en cultivos de cacao por su alta eficiencia y rapidez en vivero.

##### **4.2.2.2 *Tipos de injerto usados en la investigación.***

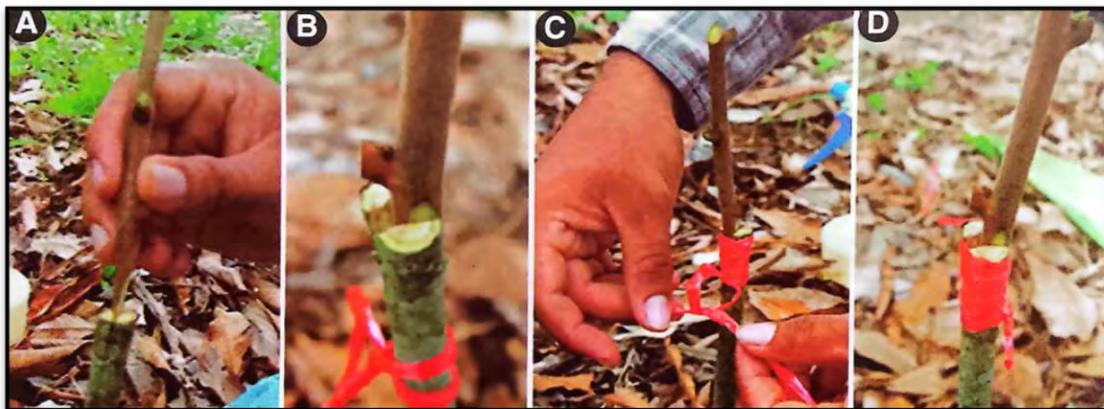
**ICT (2003)**, indica que el uso del injerto púa lateral o central con sus innovaciones por haber demostrado mayor prendimiento en campo con los agricultores por su facilidad de ejecución y disponibilidad de material vegetativo, por cuanto puede utilizarse brotes terminales e incluso tejidos maduros.

###### **a) Púa central.**

**ICT, (2004)**, menciona que el injerto de púa central consiste en insertar en el patrón un segmento de vara con 3 yemas viables, las mismas que posteriormente, darán origen a la formación de ramas plagio trópicas que con el sistema de poda de formación inicial darán lugar a la falsa horqueta, para realizar este tipo de injerto se necesita los siguientes materiales y herramientas. Rafia de preferencia torcida, bolsa de polietileno para cámara húmeda, varas Yemeras, cuchillo de injertar de acero inoxidable, tijera y serrucho de podar.

**Figura 2**

*Injerto en Púa central*

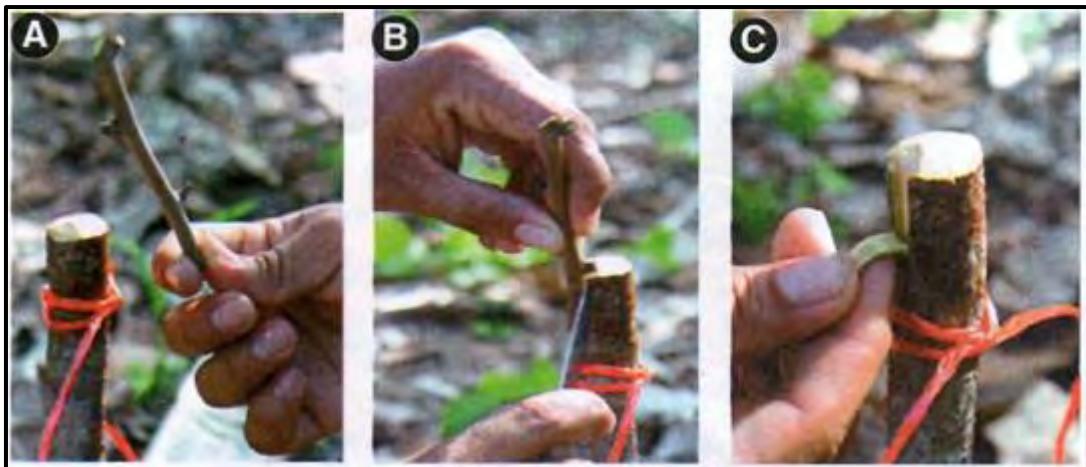


**b) Púa lateral.**

ICT, (2004), afirma que este tipo de injerto se utiliza en plantas con tallos gruesos, con una medida igual o superior a una pulgada utilizando las mismas herramientas y materiales que para el injerto de púa central. Como su nombre lo indica la púa se coloca en la parte lateral del patrón, pudiendo colocar 1 o 2 púas dependiendo del grosor del tallo.

**Figura 3**

*Injerto en Púa Lateral*



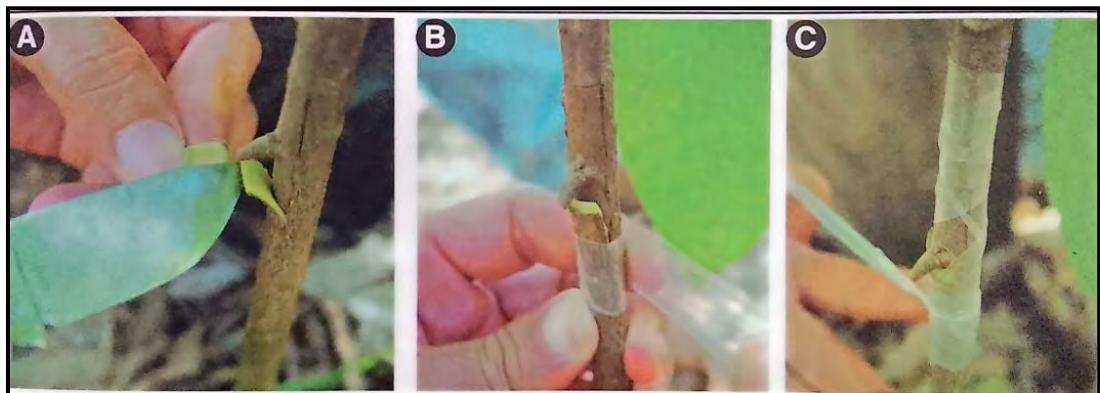
**c) Parche.**

ICT, (2004), Consiste en cortar un pedazo de corteza rectangular del patrón (porta injerto) y reemplazarlo con un trozo similar de corteza del injerto (la variedad deseada), que debe tener una yema. el objetivo es unir los tejidos de ambas plantas para que crezca como una sola, cambiando características deseables con la

resistencia a enfermedades o la calidad de fruto: para su ejecución un cuchillo de injertar, tijera de podar, cinta plásticas y varas Yemeras.

**Figura 4**

*Injerto en Parche*



**4.2.2.3 Factores que influyen en la unión del injerto. Según (Hartmann, H. y Kester, D. 1997).**

✓ **Humedad.**

Las células de parénquima que forman el tejido del callo son de paredes delgadas y muy sensibles a la deshidratación, si se exponen al aire. Los contenidos de humedad del aire menores al punto de saturación inhiben la formación de callo y aumentan la tasa de desecación de las células cuando disminuye la humedad.

✓ **Oxígeno.**

Para la producción de tejido de callo es necesaria la presencia de oxígeno en la unión del injerto. La división y crecimiento de las células van acompañados de una respiración elevada. Para algunas plantas puede bastar una tasa de oxígeno menor que la presente en el aire, pero para otras es conveniente que la ligadura del injerto permita el acceso del oxígeno a la zona de la unión.

✓ **Actividad de crecimiento del patrón.**

La actividad cambial se debe a un estímulo de auxinas y giberelinas producidas en las yemas en crecimiento. Si el patrón está en fase de reposo o crecimiento lento es más difícil la producción de cambium en el injerto.

✓ **Técnicas del injerto.**

Si se pone en contacto sólo una reducida porción de las regiones cambiales del patrón y de la variedad, la unión será deficiente. Aunque haya una buena cicatrización y comience el crecimiento de la variedad, cuando ésta alcance un desarrollo importante, una unión tan escasa impedirá el movimiento suficiente del agua y se producirá el colapso de la planta injertada.

**4.2.2.4 Importancia del injerto.**

**IICA, (2010)**, se generan plantas de un sistema radical pivotante, por lo que se logrará un mejor anclaje; garantizando las características del cacao tipo nacional, las plantas se reproducirán asexualmente (injertos); lo cual ayuda a conservar las características genéticas de los materiales de calidad.

**Echeverri, (2006)** considera que se debe tomar en cuenta:

**a. Selección de plantas para extracción de varetas** Para tener un buen material injertado se necesita:

- Buen índice de semilla, más de 1,1 gramo de peso en seco
- Alta productividad.
- Plantas vigorosas y de buena estructura.
- Mínima incidencia de plagas y enfermedades, un promedio máximo del 10 % de infestación.

**b. Recolección de varetas;** para La recolección de varetas se considerará:

- Varetas del diámetro de un lápiz.
- Plantas vigorosas, de material reconocido o de jardines clónales.
- Injertar el mismo día del corte de las varetas
- Embalar las varetas en material húmedo (papel toalla o periódico) para mantener su turgencia.

**4.2.2.5 Fisiología del injerto.**

**Vozmediano, (1982)**, menciona que fisiológicamente, el injerto es la unión de dos tejidos que trabajarán conjuntamente para realizar un intercambio mutuo de agua y nutrientes del patrón a la variedad, para llegar finalmente en una primera fase, a la

formación de un callo (tejido indiferenciado), el cual es la expresión compatible histológicamente del patrón y de la variedad con la intervención de auxinas, giberelinas, citoquininas y otros compuestos complementarios al proceso fisiológico, para que se inicie el proceso de regeneración de los tejidos vegetales.

**Hartmann, y Kester, (1990)**, afirma que dos condiciones son indispensables para que la operación del injerto resulte bien, que es lo que se busca es una yema o parte de un vegetal desprendido de su planta original, (patrón); es necesario que el crecimiento, y que el patrón permita que su corteza se levante bien para permitir la operación del injerto. Es cuando se dice que la planta “está en savia”. Debajo de la corteza de las plantas está la zona de crecimiento “cambium”. Por esta zona está el movimiento de alimento (savia) y ahí es donde se hace la unión del injerto y patrón. Es necesario, por lo tanto, que la savia este en movimiento. Normalmente las plantas tienen la tendencia a crecer en la última parte del invierno y en la primavera; sin embargo, se podrá forzar a crecer dándoles riego y abono a los patrones, 15 días antes de hacer los injertos.

#### **4.2.2.6 *Incompatibilidad entre patrón e injerto.***

**Paredes, (2010)**, refiere que se debe a alteraciones fisiológicas, anatómicas, y bioquímicas en el área de unión del injerto, por la presencia de compuestos fenólicos. Estos compuestos influyen en la formación de un área necrótica en la zona de unión del injerto, (xilema y floema), lo que genera discontinuidad de los tejidos vasculares reduciendo el transporte de los nutrientes y otras sustancias, originando la incompatibilidad entre los componentes.

#### **4.2.3 *Fases lunares.***

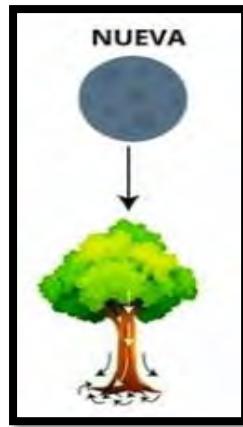
Las fases lunares son los cambios de la forma de la parte iluminada de la luna cuando es vista por un observador en la tierra. Estos cambios son cíclicos **de acuerdo con** la posición de la luna respecto a la tierra y el sol. (Geo enciclopedia, 2022)

##### **a) Luna nueva o novilunio**

Es cuando la luna se interpone entre la tierra y el sol. La luz solar cae por completo sobre la cara oculta la cara próxima a la tierra queda totalmente a oscuras y no se ve desde la tierra. Sucede cuando la luna se interpone entre la tierra y el sol, período conocido también como “conjunción”. Este fenómeno entre la luna y el sol puede ocurrir solamente una vez por mes. Así el sol y la luna se encuentran en un punto

diferente del firmamento en cada luna nueva, y luego de ocho años vuelven a encontrarse exactamente en el mismo lugar (Restrepo, 2005).

**Figura 5: Fase de Luna Nueva**



**b) Cuarto creciente**

La luna ha recorrido un cuarto de su órbita, pudiéndose observar desde la tierra la mitad iluminada. También se dice que la luna está en “cuadratura” porque las rectas que unen respectivamente a la tierra con la luna y el sol forman un ángulo de 90° (este fenómeno acontece aproximadamente una semana después de la luna nueva) (Restrepo, 2005).

**Figura 6: Fase de Cuarto Creciente**



**c) Luna llena o plenilunio**

Cuando la luna está detrás de la tierra (pero no en su sombra), mientras el sol ilumina totalmente la cara de la luna más próxima a la tierra, tiempo en el que vemos la “luna llena”, período conocido también como oposición, es decir, la tierra se encuentra entre la luna y el sol. Momento de la máxima luminosidad lunar, apareciendo al Este exactamente cuando el sol se está ocultando en el Oeste. La claridad que proporciona la luna llena es 12 veces mayor que cuando se encuentre en su primer

cuarto, y no el doble como erradamente se suponía en algunas épocas. Es justamente el fenómeno de la gran luminosidad que recibe la tierra desde el cuarto creciente hasta el plenilunio, es lo que acredita a las fases de la luna como uno de los factores de alta relevancia en el incremento de la fotosíntesis en los vegetales (Restrepo, 2005).

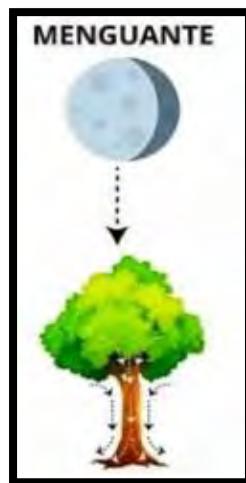
**Figura 7: Fase de Luna Llena**



**d) Cuarto menguante**

Cuando la luna está retrayéndose en línea con el sol, ha recorrido tres cuartos de su órbita, tiempo en el que podemos ver su luminosidad solo por la mañana. Se encuentra en cuadratura formando un ángulo de 90°, en esta ocasión por el lado opuesto al anterior, ahora el astro va tomando la forma de una “C” (Restrepo, 2005).

**Figura 8: Fase de Cuarto Menguante**



**Acosta, Torales y Jaramillo, (2001)**, señalan que, en la agricultura; el uso de las fases lunares se remonta a la antigua Mesopotamia, donde se observó que estas

se repetían periódicamente, lo que permitió crear el calendario babilónico, el cual servía para realizar las actividades agrícolas de manera sincronizada.

#### **4.2.3.1 *Influencia lunar.***

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

**Barreiro, (2003)**, sostiene que en el campo de la agricultura existen dos reglas básicas a tomar en cuenta: A todo lo que va a crecer debajo de la tierra, como ajo, cebolla, yuca, batata, patata, etc., debe ser sembrado en luna menguante; y todo lo que fructifica sobre la superficie de la tierra, se debe plantar en luna creciente. La explicación se atribuye a un mejor aprovechamiento de la luminosidad de la luna. Así, las semillas plantadas en la luna creciente, que a cada día reciben mayor luminosidad de la luna, tienden a germinar o brotar rápidamente y a desarrollar más la parte aérea como las hojas, flores y frutos, realizando la fotosíntesis con mayor eficiencia. Por otro lado, las semillas sembradas en cuarto menguante, aumentando la oscuridad hacia la luna nueva, pasan los primeros días pasa con poca o ninguna luminosidad lunar, atravesando un periodo vegetativo más largo, fortaleciendo las raíces antes de brotar o emerger.

#### **4.2.3.2 *Influencia de la luminosidad sobre las plantas.***

**Urbano, (1995)**, afirma que la influencia más significativa de la luna depende de la luminosidad, está a pesar de que carece de luz propia y que en su superficie absorbe el 93% de la energía luminosa que recibe del sol, solo transmite a la tierra el 7% restante, sin embargo, la intensidad lumínica de la luna llena es insuficiente para provocar un incremento en la fotosíntesis. Puede estimular el fotoperiodo de algunas

plantas, ya que esta luz es capaz de activar los fitocromos y actuar, en consecuencia, como un suplemento de la duración de la iluminación diurna.

#### **4.2.3.3 *Influencia de las fases lunares en el injerto de plantas.***

**Angles, (1996)**, refiere que los injertos de púa y escudo se realizarán en creciente, por el motivo y razón de que nos interesa un desarrollo vegetativo máximo sin encontrarnos ante el problema de que aparezca algún fruto, que merma considerablemente el buen fin del injerto. Por otra parte, no olvidemos que la luna vieja (llena, menguante) posee la virtud de conservar la madera. El injerto se realiza durante el periodo de luna llena, debido a que los cortes hechos en luna llena conservan la madera, por tanto, frena el desarrollo de las yemas, de esta manera favorece la unión del injerto.

**Restrepo, (2005)**, afirma que las prácticas de podas e injertos representan un traumatismo debido a la herida en las plantas, dando origen a opiniones diferentes, ya que unos creen conveniente realizarlos en la luna menguante para evitar al máximo la pérdida de savia, mientras otros creen que el plenilunio (luna llena) posee efectos purificadores lo que protege de infecciones y asegura la cicatrización. Pero la especie o variedad del frutal es un factor muy incidente dentro del proceso.

#### **4.2.4 *Propagación del cacao (*Theobroma cacao L.*)***

**Araujo Horna y Larry José (2023)**. En su investigación tuvo como objetivo conocer el desarrollo de los tipos de propagación en cacao (*Theobroma cacao L.*) en la región San Martín durante los últimos cinco años; Respecto a la metodología el estudio fue de tipo descriptivo y exploratorio, se utilizó fuentes y antecedentes bibliográficos actuales, se describió los métodos de propagación y caracterizó la producción de cacao (*Theobroma cacao L.*) en la región San Martín durante los últimos cinco años, por ende, se concluye que, Los métodos de propagación en cacao (*Theobroma cacao L.*) en la región San Martín, se divide en dos, la propagación sexual y la propagación asexual, destacando la propagación asexual, en la cual existen los métodos de distribución por injertación, propagación por acodos y el cultivo in vitro, cada uno de estos métodos tiene sus ventajas y sus desventajas, el uso de cualquiera de estos métodos dependerá de las condiciones locales, las características de las variedades de cacao y los objetivos del agricultor.

La caracterización de la producción de cacao (*Theobroma cacao L.*), se cultiva en las diez provincias el número de productores no ha variado de 25 927, el área instalada aumento a 65 028,8 ha-1 siendo la provincia de Tocache la de mayor área instalada, el rendimiento aumento promedio a 1,205 t/ha-1, la región presenta un crecimiento entre el año 2018 al 2022, desde 56 129,4 toneladas hasta 65 031,7 toneladas, lo que indica que se impulsó la actividad de este cultivo, debido a que se observa una mejora en el rendimiento del cultivo, además se destaca que la provincia con mayor producción de cacao es Tocache.

El objetivo de esta investigación fue determinar el desarrollo de los diferentes métodos de propagación del cacao (*Theobroma cacao L.*) en la región San Martín durante los últimos cinco años; la metodología del estudio fue descriptiva y exploratoria, utilizando fuentes actuales y antecedentes bibliográficos, describiendo los métodos de propagación y caracterizando la producción de cacao (*Theobroma cacao L.*) en la región San Martín durante los últimos cinco años. Se concluyó que, los métodos de propagación en cacao (*Theobroma cacao L.*) en la región San Martín, se dividen en dos, propagación sexual y propagación asexual, destacando la propagación asexual, en la cual existen métodos de propagación por injerto, propagación por acodo y cultivo in vitro. Cada uno de estos métodos tiene sus ventajas y desventajas, el uso de cualquiera de estos métodos dependerá de las condiciones locales, las características de las variedades de cacao y los objetivos del agricultor. Según la caracterización de la producción de cacao (*Theobroma cacao L.*), se cultiva en las diez provincias el número de productores no ha variado de 25 927, el área instalada aumentó a 65 028,8 ha-1 siendo la provincia de Tocache la de mayor área instalada, el rendimiento promedio aumentó a 1.205 t/ha-1, la región presentó un crecimiento entre 2018 a 2022, de 56 129,4 toneladas a 65 031,7 toneladas. Esto indica que la actividad de este cultivo se impulsó, debido a una mejora en los rendimientos de los cultivos, también es de destacar que Tocache es la provincia con mayor producción de cacao.

#### **4.2.4.1 Variedades de cacao existentes en Perú y en la región Cusco**

El cacao (*Theobroma cacao L.*) es un cultivo de gran importancia económica, social y ambiental en el Perú, país reconocido por elevada diversidad genética y por la producción de cacao fino y de aroma, Esta diversidad se explica por la variabilidad

de condiciones agroclimáticas presentes en el territorio Nacional, las cuales favorecen el desarrollo de distintas variedades de cacao (FAO, 2019).

A nivel nacional, el cacao se clasifica en tres grandes grupos genéticos: Criollos, Forasteros y Trinitarios.

- **El cacao Criollo.** Se caracteriza por presentar granos de sabor suave, baja acidez y alto contenido aromático, lo que convierte en uno de los más valorados para la elaboración de chocolates finos sin embargo presentan baja productividad y mayor susceptibilidad a enfermedades (INIA, 2018).
- **El cacao Forastero.** Es el más difundido a nivel mundial y nacional debido a su alta productividad y resistencia a condiciones adversas, aunque posee un perfil sensorial menos complejo en comparación con el criollo (MINAGRI, 2017).
- **El cacao Trinitario.** Es un híbrido resultante del cruce entre criollo y forastero, combinando una mejor calidad organoléptica con mayor rendimiento agronómico, lo que lo convierte en una alternativa importante para los productores. (ICCO, 2020).
- **El Cacao chuncho.** En la región Cusco, especialmente en la provincia de La Convención, se cultivan variedades nativas de gran relevancia. Entre ellas se destaca el cacao chuncho, reconocido a nivel internacional por su calidad sensorial caracterizado por sus notas frutales y florales, baja acidez y amargor moderado. Así mismo, se cultiva el cacao blanco del Cusco una variedad nativa que se distingue por el color claro de sus almendras y su sabor suave, siendo altamente apreciada por la elaboración de chocolates especiales (INIA, 2018).

#### 4.3 Definición de términos

- **Almendra.** - Semilla de cualquier fruto drupáceo.
- **Esqueje.** - fragmento de tallo o gajo utilizado para multiplicar una planta.
- **Injerto.** - Parte de una planta con una o más yemas, que, aplicada al patrón, se suelda con él.
- **Mazorca.** - Baya del cacao.
- **Vara Yemeras.** - Rama delgada con brotes o yemas, usada para injertos.

## V DISEÑO DE LA INVESTIGACION

### 5.1 Tipo de investigación: Experimental Aplicada

En este tipo de estudio se manipulan una o más variables (variables independientes) para observar su efecto en otras variables (variables dependientes) en un ambiente controlado.

### 5.2 Nivel de investigación: Explicativo Tecnológico

Porque: Se analiza la influencia (efecto) de una variable independiente (fases lunares) sobre una variable dependiente (prendimiento del injerto); bajo condiciones experimentales (tipos de injerto)

### 5.3 Ubicación Espacial

#### 5.3.1 *Ubicación política*

- Región : Cusco
- Departamento : Cusco
- Provincia : La Convención
- Distrito : Santa Ana
- Sector : Potrero

#### 5.3.2 *Ubicación geográfica*

- Latitud: 12°53'22.10"S
- Longitud: 72°43'35.79"O
- Coordenadas UTM: 746697.931E 8573995.871N 18L
- Altitud: 1348.5 msnm.

#### 5.3.3 *Ubicación hidrográfica*

- Cuenca : Vilcanota
- Microcuenca : Chuyapi

Los ríos principales de la microcuenca de Chuyapi, son el Chuyapi y el Poromate, en cuyo margen izquierdo se encuentra ubicado el sector de Potrero.

#### 5.3.4 *Ubicación temporal.*

La fase experimental de la investigación en campo se realizó a partir de 04 enero del año 2020 y se concluyó el 12 octubre del año 2020.

### **5.3.5 *Ubicación ecológica.***

La zona de vida del ámbito de influencia del trabajo de investigación, según el diagrama bioclimático puesto por Holdridge (1967) y citado por el servicio nacional de meteorología (2019), basado al tiempo promedio de 10 años, con temperatura promedio de 23 °C, humedad relativa de 75% y precipitación anual de 1200 mm con altitud de 1348.5 msnm. La hacienda Potrero se ubica en piso ecológico Bs – St (bosque subtropical seco).

### **5.3.6 *Acceso***

El campo experimental se encuentra ubicado en el sector Potrero, a una distancia aproximada de 5,20 km. De la ciudad de Quillabamba. Con un tiempo estimado de desplazamiento de 13 minutos.

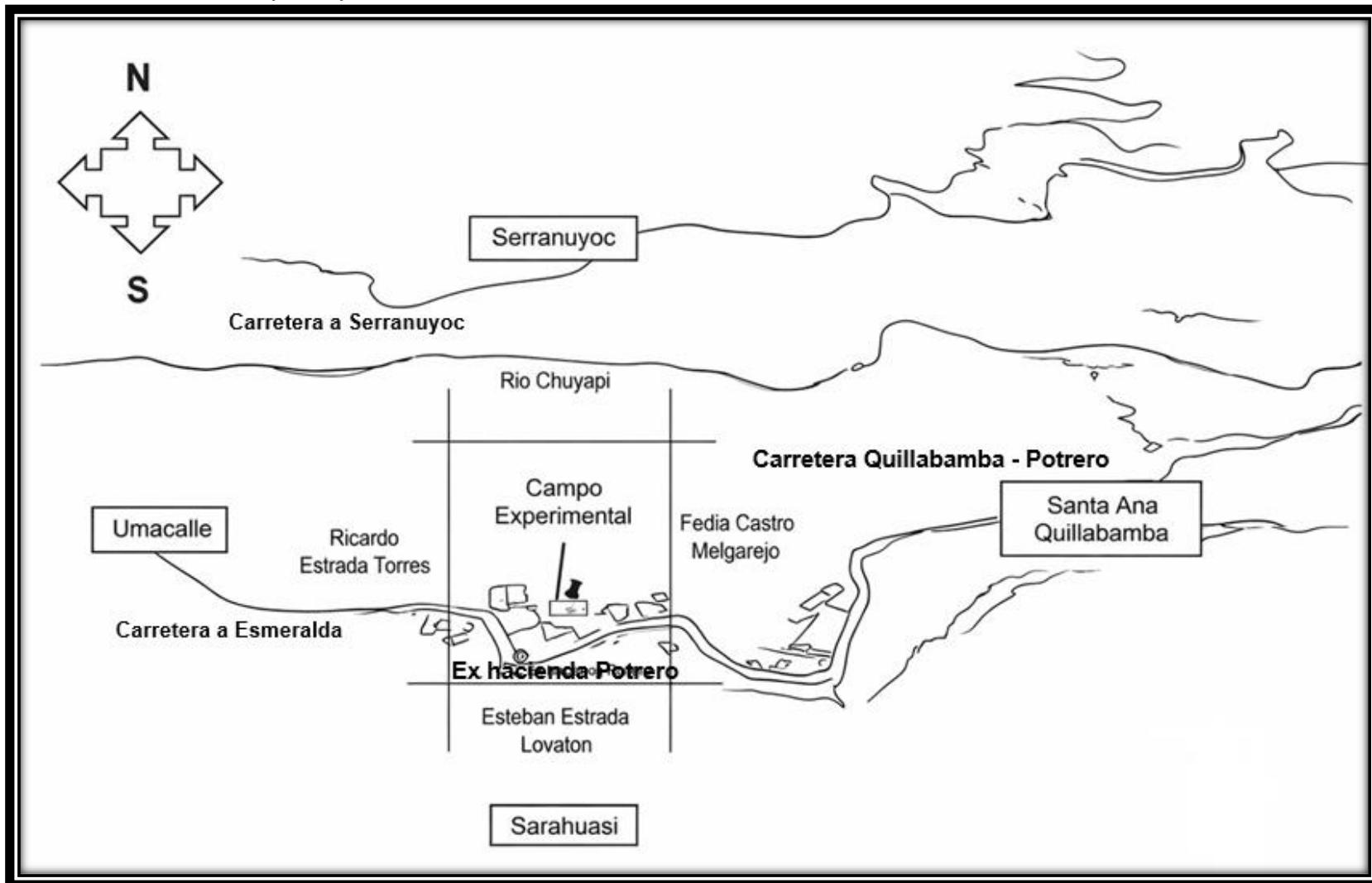
### **5.3.7 *Ubicación del vivero de cacao***

La orientación del vivero es de Este a Oeste de esa manera se optimizo la captación de luz a lo largo del día y protegiendo las plántulas del sol directo de esa manera se hizo un manejo de sombra y permitiendo un aprovechamiento más uniforme de la luz para su crecimiento.

### **5.3.8 *Topografía del terreno.***

La pendiente del terreno donde se ubicó el vivero es plano ligeramente inclinado con una pendiente de 2% de esa manera permite el buen drenaje del agua del riego y de lluvia evitando causas de pudrición de las raíces de las plantas de cacao

**Figura 9: Ubicación del Campo Experimental**



Fuente: Google Earth (Año 2025)

#### 5.4 Datos meteorológicos

Los registros meteorológicos son promedios mensuales de los meses de 04 de enero del 2020 al 12 de octubre del 2020, los cuales fueron obtenidos de la página web del SENAMHI.

**Cuadro 1**  
**Datos Meteorológicos registrados**

MES / AÑO	TEMPERATURA (°C)		HUMEDAD RELATIVA (%)	PRECIPITACIÓN N (mm/mes)
	MAX	MIN		
Ene-20	25.75	19.60	95.64	128.2
Feb-20	28.94	21.50	91.41	100.72
Mar-20	27.46	20.95	93.03	114.53
Abr-20	29.15	23.85	90.13	134.02
May-20	31.87	22.98	79.81	75.29
Jun-20	31.35	20.32	72.57	64.42
Jul-20	32.81	21.45	62.76	18.25
Ago-20	32.20	22.19	64.45	25.43
Sep-20	32.16	21.87	66.32	43.84
Oct-20	31.83	22.37	70.79	54.81

Fuente: SENAMHI

#### 5.5 Materiales y métodos.

##### 5.5.1 *Materiales.*

###### 5.5.1.1 *Material genético.*

- Semillas de cacao chuncho.
- Varas Yemeras de cacao chuncho.

###### 5.5.1.2 *Materiales y herramientas de campo.*

###### ➤ **Materiales**

- 10 listones de 1.50 m (50.8 mm x 50.8 mm con 2" de espesor x 2" de ancho)
- 2 cono de rafia.
- ¼ kilo de clavo de 3"
- 500 gr de alambre inoxidable.

- 5 fierros corrugado de  $\frac{1}{2}$  de 9 metros
- 5 tubos de PVC  $\frac{1}{2}$  de 6 metros
- Malla raschel 60% de luz 90m<sup>2</sup>
- Bolsa de polietileno de 7"x12"x2mm. color negro
- 1 cono cinta parafina.
- Bolsa polietileno 4" x 8"
- Cinta Parafilm
- Alcohol de 70 grados.
- Aserrín 2 kg

➤ **herramientas de campo.**

- Pico
- Kituchi
- 1 machete marca (gavilán).
- 1 azadón.
- Tijera de podar marca (BAHCO Pradines).
- Navaja de injertar de 15 cm marca (BAHCO Pradines)
- Zaranda  $\frac{3}{4}$ " de espesor.
- Vernier marca (TRUPER).
- Cinta métrica de 100 m.
- Manguera  $\frac{1}{2}$ "
- Cámara fotográfica marca (Sony).

➤ **fertilizante**

- Dolomita 200g/ m<sup>3</sup> total 400gr/1.30 m<sup>3</sup>
- Compost 50 kg
- Sunshine 32 kg

➤ **fungicida**

- Molusquicida (cebo en trozos/pellets). Halizan 1kg Composición Metaldehído (50 g/kg)
- Fungicida Agrícola (polvo mojable - WP), Composición (Flutolanil ...100g/kg. Captan 640g/Kg. Aditivos CSP1kg.)

**5.5.1.3 *Materiales de gabinete.***

- Equipo de cómputo.
- USB
- Balanza de reloj capacidad de 10 kilos escala 25 gramos marca (corona).

## **5.5.2 *Métodos.***

### **5.5.2.1 *Diseño experimental.***

La presente investigación se realizó bajo el diseño completamente aleatorio (DCA) con doce tratamientos y tres repeticiones. Se empleó un arreglo factorial 3 x 4, donde el factor A son los tipos de injertos y factor B las fases lunares. Los parámetros para evaluar fueron sometidos al análisis de varianza (ANOVA) al 95 % de confianza y la prueba de Tukey al 5%.

### **5.5.2.2 *Tratamientos.***

#### **Factores en estudio:**

- A.** Tipos de injerto (Púa central, púa lateral, parche).
- B.** Fases lunares (luna nueva, cuarto creciente, luna llena y cuarto menguante).

**Tabla 1***Factores en estudio*

Cultivo	Tipo de Injerto	Fases lunares	Combinación	Tratamientos	Fecha de injertación
Cacao chuncho	Parche	Luna Nueva	Chuncho + parche + Luna nueva	T-1	21/06/2020
		Cuarto creciente	Chuncho + parche + Cuarto creciente	T-2	28/06/2020
		Luna llena	Chuncho + parche + Luna llena	T-3	04/07/2020
		Cuarto menguante	Chuncho + parche + Cuarto menguante	T-4	12/07/2020
	Púa lateral	Luna Nueva	Chuncho + púa lateral + Luna nueva	T-5	21/06/2020
		Cuarto creciente	Chuncho + púa lateral + Cuarto creciente	T-6	28/06/2020
		Luna llena	Chuncho + púa lateral + Luna llena	T-7	04/07/2020
		Cuarto menguante	Chuncho + púa lateral + Cuarto menguante	T-8	12/07/2020
	Púa central	Luna Nueva	Chuncho + púa central + Luna nueva	T-9	21/06/2020
		Cuarto creciente	Chuncho + púa central + Cuarto creciente	T-10	28/06/2020
		Luna llena	Chuncho + púa central + Luna llena	T-11	04/07/2020
		Cuarto menguante	Chuncho + púa central + cuarto menguante	T-12	12/07/2020

### 5.5.2.3 *Operacionalización de variables*

Variables	Descripción de las variables	Indicadores
Variables independientes	<ul style="list-style-type: none"> <li><b>fases lunares.</b> Luna nueva, Cuarto creciente, Luna llena, Cuarto menguante.</li> </ul>	Influencia lunar.
Variables dependientes	<ul style="list-style-type: none"> <li><b>Tipos de injerto:</b> Injerto en púa central. Injerto en púa lateral. Injerto en tipo parche.</li> </ul>	Porcentaje de prendimiento.

### 5.5.2.4 *Unidad experimental.*

La unidad experimental estuvo compuesta por doce plántulas embolsadas de cacao chuncho por tratamiento, un total de 144 unidades por repetición, haciendo un total de 432 plántulas de cacao.

### 5.5.2.5 *Características del campo experimental*

#### Diseño experimental

Nº de tratamientos:	36
Nº de repeticiones:	03
Nº de bolsas / parcela:	12
Nº plantas evaluadas:	432

#### Parcelas

Largo del experimento:	12.70 m.
Ancho del experimento:	2.35 m.
Área del experimento:	29.85 m. <sup>2</sup>
Número de bolsas por experimento:	12.
Número de experimento por bloque:	12
Número total de Parcelas:	36
Número de plantas por parcela:	12

Número total de plantas /36 parcelas: 432 plantas cacao chuncho

### Bloques

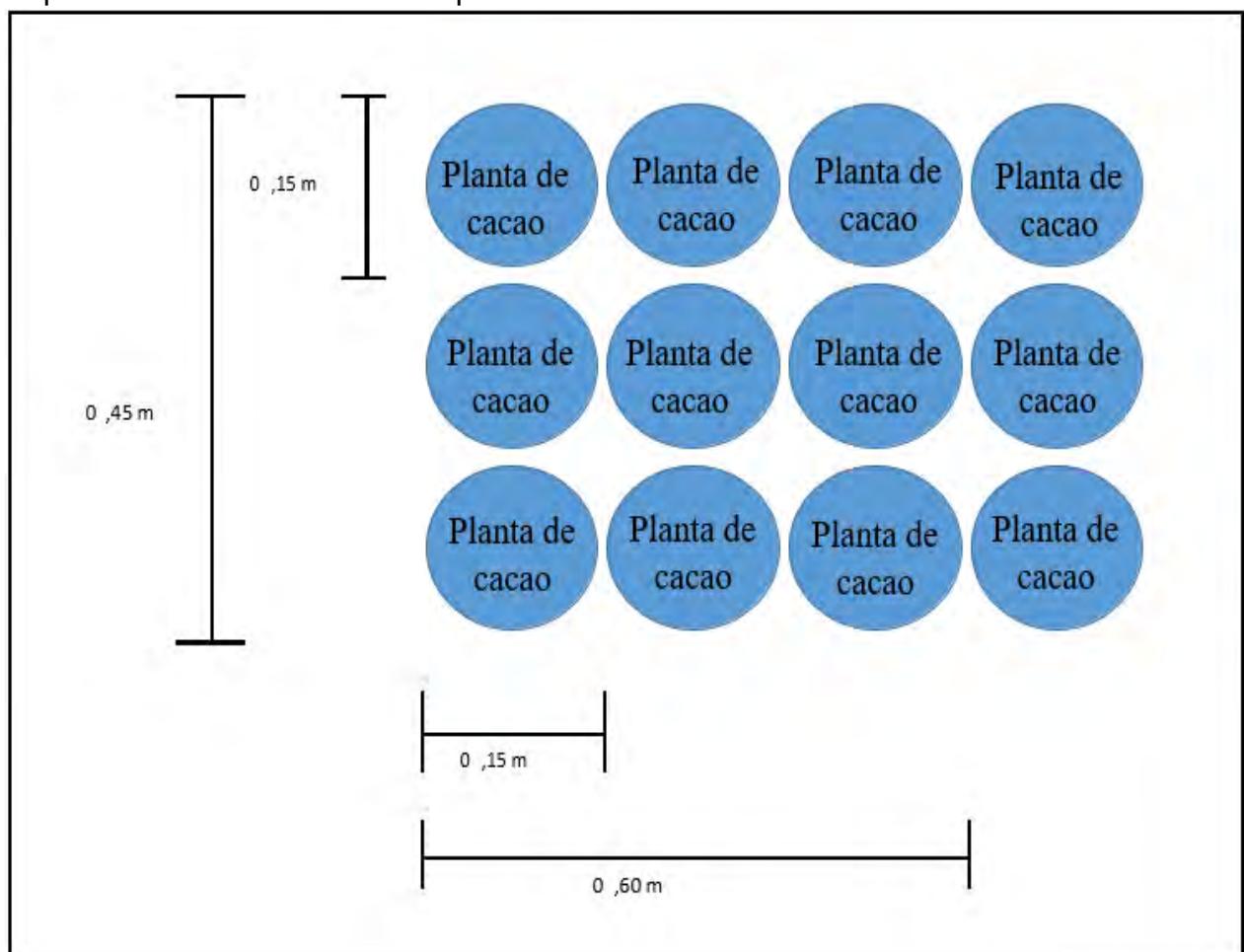
Numero de repeticiones: 03  
Largo de bloque: 12.70 m.  
Ancho de bloque: 2.35 cm

### Calles

Número de calles: 02  
Largo de las calles: 12.70 m  
Ancho de las calles: 0.50 m

**Figura 10**

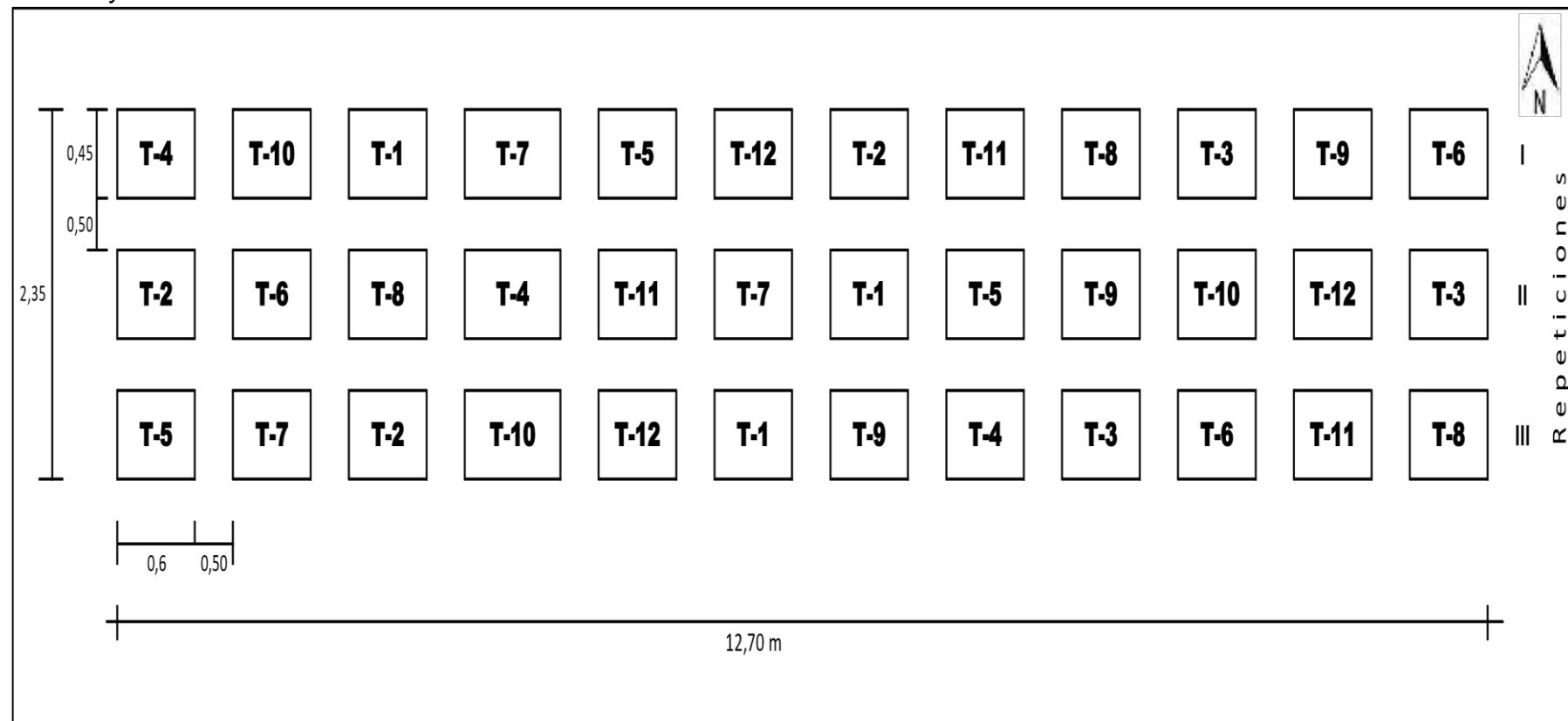
Representación de la Unidad Experimental



#### 5.5.2.6 Características del diseño experimental.

Figura 11

Diseño y distribución de los Tratamientos



## 5.6 Conducción del experimento.

### 5.6.1 Limpieza de campo experimental.

Para el desarrollo del experimento en los terrenos de la Municipalidad Provincial de La Convención, el mismo que se ubica en la Ex Hacienda en el sector de Potrero. En dichos terrenos se instaló el vivero, para ello se realizó la limpieza de las malezas, se utilizaron herramientas como machete, kituchi, azadón, pico, dicha actividad se realizó el 4 de enero 2020.

### 5.6.2 Trazado y construcción de tinglado.

Se realizó el trazado y construcción del tinglado para el vivero de cacao, con el fin de proporcionar condiciones adecuadas de sombra y protección de las plantas de cacao. Para la construcción se utilizaron fierro corrugado de  $\frac{1}{2}$  pulgada, tubos de PVC de  $\frac{1}{2}$  pulgada, listones de madera y malla raschel con 60 % de sombra, que es adecuada a la regulación de luz.

Durante el proceso de injertado del cacao chuncho, la malla raschel fue retirada con el propósito de permitir una mayor incidencia de luz natural, favoreciendo la actividad fisiológica de la planta y el prendimiento del injerto asimismo considerando sobre la influencia de las fases lunares en el movimiento de la savia y la fotosíntesis para mejorar con éxito el prendimiento del injerto. Las dimensiones son de 12.70 m de largo x 3.55 de ancho x 2.70 m. de altura (se realizó en la fecha 7 y 8 de enero de 2020).

**Figura 12:**

*Preparación del terreno*



### **5.6.3 Preparación de sustrato.**

El sustrato utilizado para la producción de plántulas de cacao en vivero fue preparado a partir de materiales disponibles en la zona de la ex hacienda de Potreo y con insumos orgánicos y comerciales con el fin de obtener un buen desarrollo radicular y nutricional de las plantas.

El sustrato se preparó con tierra negra del lugar de la Ex hacienda de potrero, en una cantidad de 1.30 m<sup>3</sup>, la cual fue cernida para eliminar residuos gruesos como piedras raíces y restos vegetales.

Posteriormente, la tierra fue desinfectada con dolomita utilizando una dosis de 400 gramos, la cual fue incorporada de manera uniforme al sustrato, con el propósito de reducir la presencia de patógenos del suelo y contribuir a la corrección del pH.

Luego del proceso de desinfección, se adicionaron los componentes orgánicos y comerciales al sustrato. Se incorporó compost de pulpa de café en una cantidad de 50 kg. Con la finalidad de mejorar el contenido de materia orgánica y aportar nutrientes esenciales. Así mismo, se agregó 32 kg, de sustrato comercial SUNSHINE 3 (sustrato compuesto a base de musgo *sphagnum*, vermiculita y nutrientes), para mejorar la estructura física del sustrato y mejorar la aireación, retención de humedad y el desarrollo de las raíces.

Todos los componentes fueron mezclados de manera homogénea asegurando una distribución uniforme de los materiales para luego ser embolsados para la siembra de la semilla de cacao chuncho, la labor fue realizado en la fecha de 9 y 10 de enero de 2020.

Tierra negra	1.30 m <sup>3</sup>
Dolomita	400 gramos
Sunshine (3) y compost	82 kl

**Figura 13: Preparación del sustrato**



#### **5.6.4 Selección de semilla.**

La recolección de semillas de cacao chuncho se realizó de la parcela del Ing. Carlos Valer Delgado en la comunidad de Pan de azúcar, del distrito de Echarati por que el productor tiene un germoplasma de variedades seleccionadas, presenta plantas en buen estado fitosanitario y con características productivas adecuadas. Para este proceso se eligieron mazorcas maduras con medidas de 18 a 20 cm de largo 35 a 40 semillas por mazorca, reconocidos por el color según la variedad evitando mazorcas muy sobre maduras o con daños de plagas y enfermedades.

Las mazorcas seleccionadas fueron cosechadas manualmente utilizando herramientas limpias y desinfectadas para no contaminar, posteriormente las mazorcas fueron abiertas extrayéndose las semillas de la parte media de 20 a 25 semillas por mazorca manera de cuidadosa para no dañar, no se permitió la fermentación por que pierde rápidamente su viabilidad.

En la parcela se observó 7 variedades de cacao (Pamuco, Común, Señorita, Achoqcha, Chuncho de montaña, Sábalo, y Manzana), se cosecho en fecha 11 de enero del 2020.

**Figura 14: Selección del Material Genético para Patrones**



#### **5.6.5 Germinación de semilla.**

Se utilizo 2.5 Kg. de semilla de cacao chuncho (*Theobroma cacao L.*), se obtuvo de mazorcas fisiologicamente maduras, las mazorcas se abrieron manualmente utilizando herramientas limpias para evitar contaminacion. Las semillas fueron extraidas cuidadosamente de la parte media de la mazorca de 20 a 25 semillas por mazorca con un peso de 0.85 a 1,10 gramos por semilla y luego se sometio a un proceso de eliminar el mucilago con aserrin frotando entre las manos cuidadosamente. Las semillas limpias fueron colocadas en aserrin humedo previamente desinfectado el material se mantuvo en un ambiente sombreado, con adecuado humedad y temperatura controlada.

Las semillas permanecieron en el aserrin en pregerminacion durante 3 dias realizando el monitoreo diario para observar la aparicion de la radicula, una vez que inicio la aparicion de la radicula se seleccionó las semillas que presentaron una radicula sana bien desarrollada y vigorosa y se descarto los dañados, esta actividad de realizó en fecha 12 de enero de 2020.

**Figura 15: Semillas Pregerminadas antes de la Siembra**



#### **5.6.6 Embolsado y enfilado.**

El embolsado se realizó utilizando bolsas de polietileno negro de 7"x12"x2 mm para vivero las cuales fueron llenadas manualmente con el sustrato preparado y desinfectado; en cada bolsa se llenó 2 kg, de sustrato haciendo un total de 450 bolsas, se procuró que el sustrato quedara homogéneo dentro de las bolsas evitando el excesivo compactado del sustrato, para que permitiera un buen drenaje y aireación y de esa manera favorezca el desarrollo de las raíces de las plántulas de cacao.

Posteriormente, las bolsas con el sustrato llenadas fueron enfilados en el área del vivero de acuerdo con los tratamientos que se estableció en el diseño experimental cada tratamiento fue colocado en tres bloques manteniendo un distanciamiento uniforme para que permita el manejo adecuado de riego control de plagas y malezas. Se realizó en fecha 14 de enero 2020.

**Figura 16: Embolsado y Enfilado**



#### **5.6.7 Repique**

Las semillas pregerminadas fueron sembradas manualmente en una posición adecuada, colocando cada semilla en las bolsas llenadas con sustrato la semilla se colocó con la radícula hacia abajo y cubriéndolas ligeramente con sustrato evitando compactar el suelo para permitir un buen desarrollo de las raíces, en la fecha de 15 de enero de 2020.

**Figura 17: Siembra de Semillas Pregerminadas**



#### **5.6.8 Etapa de desarrollo de las plantas de cacao en vivero**

En esta etapa de desarrollo de la germinación de semillas en el vivero se mantuvo bajo condiciones de sombra parcial realizando riegos periódicos sin provocar

encharcamientos según que necesitaba las plantas. Se efectuó monitoreo constante para prevenir la aparición de plagas y enfermedades y el desarrollo de las malezas para que el crecimiento inicial como el desarrollo de la hojas y raíces sean en óptimas condiciones; el periodo de desarrollo de las plantas fue 16 enero al 16 de junio del 2020

**Figura 18: Plántulas de Cacao en desarrollo**



#### **5.6.9 Labores culturales en vivero.**

Se realizaron labores en el manejo y mantenimiento de los plantones de cacao como: desmalezado (coquito, cordoncillo, trébol) el mismo que se realizó manualmente, en fecha 14 de marzo del 2020.

#### **5.6.10 Selección de plantas en vivero**

Se seleccionaron 432 plantas vigorosas y saludables con buen desarrollo radicular y foliar, para asegurar una buena producción, con una altura de planta de 15 a 30 cm y un diámetro 6 mm (grosor de un lápiz). En fechas 17 y 18 junio del 2020 y se regó el 19 y 20 de junio del 2020.

**Figura 19: Selección de Plántulas a Injertar**



#### **5.6.11 Extracción de varas Yemeras**

Las varas Yemeras se trajeron de plantas madre de 8 años de cacao chuncho seleccionadas con características notorias de alta producción y tolerante a plagas y enfermedades, con yemas (brotes) visibles y vigorosas de 40 a 50 cm de largo las varas Yemeras, se recolecto del sector Calcapampa distrito de Echarati del señor Juan Gamarra Callapiña día antes de realizar la injertación tomando en consideración las fases lunares, 21 de junio, 28 de junio, 04 de julio y 12 de julio del 2020. La condición principal de las “varas Yemeras” una vez extraídas de la planta madre fueron empleadas dentro de las 24 horas posteriores a su recolección con la finalidad de obtener mayor eficiencia en el prendimiento. Las formas de usos de las varas Yemeras está en función al tipo de injerto a emplearse, pudiendo ser las siguientes:

- El injerto de parche en plantas de viveros o chupón basal.
- El injerto lateral que se emplea en plantas que presentan la corteza lignificada, pudiendo también emplearse en plantaciones viejas.
- El injerto en púa central que se utiliza en plantas que presentan la corteza lignificada.

**Figura 20: Varas Yemeras**



#### **5.6.12 Proceso de enjertación en vivero**

Una vez que los patrones presentaron las condiciones para el injertado, se procedió con el retiro de la malla raschell para que no perjudique en la influencia de las fases lunares en el injertado respectivo, para lo cual se preparó previamente los patrones realizando riegos y deshoje de la parte basal.

El injerto se realizó con varas Yemeras de cacao chuncho usando los tres tipos de injerto en evaluación (en parche, púa lateral y púa central); en las cuatro fases lunares; luna nueva, cuarto creciente, luna llena y cuarto menguante, fechas de injertación 21 y 28 de junio; 04 y 12 de julio de 2020.

Para el injertado se utilizaron materiales y herramientas como: tijera de podar, navaja de injertar, cinta parafina y como desinfectante se utilizó alcohol de 70°

##### **a) Injerto en tipo parche.**

El injerto en tipo parche se realizó en las cuatro fases lunares (luna nueva, cuarto creciente, luna llena y cuarto menguante) el injertado se hizo a las 8.00 am. Una vez seleccionado los patrones con diámetro adecuado y preparado la varas Yemeras se procedió a eliminar las hojas del patrón; luego se realizó 3 cortes: uno horizontal y 2 en vertical a una altura de 30 cm de la superficie del suelo, luego se extrajo la yema haciendo 4 cortes 2 horizontales y 2 verticales con las dimensiones del patrón de 1cm de ancho por 3 cm. de largo; enseguida se colocó de inmediato en el patrón, jalando suavemente la corteza hasta introducirlo por completo, inmediatamente se amarró

con cinta parafina cubriendo totalmente, el amarre lo realice de abajo hacia arriba, el injertado se realizó en las fechas 21 y 28 de junio y 4 y 12 de julio del 2020.

**b) Injerto en púa lateral**

El injerto de púa lateral se realizó en las cuatro fases lunares (luna nueva, cuarto creciente, luna llena y cuarto menguante), el injertado se hizo a las 8.00 am. una vez seleccionado los patrones y preparado las varas Yemeras se procedió a decapitar o cortar la parte aérea del patrón a una altura aproximada de 30 cm de la superficie del suelo, luego se realizó un corte en la parte lateral del patrón de 2.5cm de altura y la púa se preparó haciendo un corte en púa de la misma dimensión del patrón inmediatamente se acoplo en la corteza del patrón amarrando con cinta parafina, luego se colocó la bolsa plástica amarrando suavemente sin ajustar. Se realizó en las fechas de 21 y 28 de junio y 4 y 12 de julio del 2020.

**c) Injerto en púa central.**

El injerto en púa central se realizó en las cuatro fases lunares (luna nueva, cuarto creciente, luna llena y cuarto menguante), el injertado se hizo a partir de las 8.00 am. una vez seleccionado los patrones se decapito o corto la parte área del patrón a una altura de 30 a 40 cm aproximadamente, enseguida se procedió a realizar un corte o tajo en la parte central del tallo del patrón de 2.5 a 3 cm de altura, inmediatamente se procedió a preparar un segmento de vara Yemeras con 2 a 3 yemas, para hacer 2 cortes laterales en forma de púa, se introdujo en el tallo del patrón partido haciendo coincidir la vara Yemeras con el patrón, en seguida se amarro con la cinta parafina desde abajo hacia arriba, luego se coloca la bolsa de plástico amarrando suavemente sin ajustar para que permita escapar el agua producida de la deshidratación del material vegetal, se realizó en las fechas de 21 y 28 de junio y 4 y 12 de julio del 2020.

**Figura 21: Injertado**



#### **5.6.13 Control fitosanitario**

Se realizó el monitoreo de campo experimental de las plantas de cacao injertada por tratamiento y se observa el ataque de babosas y el ataque de las chupadera o pudrición de la raíz.

Para el control de la babosa se utilizó Halizan 1kg. El control se realizó el 2 y 22 de febrero de 2020, durante el desarrollo de las plantas en vivero.

Para el control de la chupadera se utilizó, Fungicida Agrícola (polvo mojable – WP) cuya composición se detalla:

Metaldehyde ..... 50g/kg.

Aditivos ..... CSP 1kg.

#### **5.6.14 Riego.**

El riego se realizó en los primeros días de fase de germinación con una regadera, a partir de la fase de crecimiento se utilizó una manguera de acuerdo con las condiciones climáticas.

- Cálculo de la cantidad de riego por planta durante la germinación**

$$\begin{array}{lcl} 100 \text{ ml} & ----- & 1 \text{ planta} \\ X & ----- & 432 \text{ plantas} \end{array}$$

$$X = 100 \text{ ml/432 plantas}$$

$$X = 43,200 \text{ ml}$$

$$X = 43,200 \text{ ml/1000 ml}$$

$$X = 43.2 \text{ litros en 432 plantas por día.}$$

- En esta etapa la frecuencia de riego fue 100 ml por planta y en el total de plantas es 43.2 litros.
- Durante todo el mes el consumo de agua fue de:

$$43.2 \text{ litros/planta} \quad \dots \quad 1 \text{ día}$$

$$X \quad \dots \quad 30 \text{ días}$$

$$X = 1,296 \text{ litros/mes}$$

- Calculo durante dos meses fue de:

$$1,296 \text{ litros/mes} \quad \dots \quad 1 \text{ mes}$$

$$X \quad \dots \quad 2 \text{ meses}$$

$$X = 2,592 \text{ litros en dos meses}$$

- Cálculo de la cantidad de litros de agua que se utilizó durante los próximos meses fue:

$$400 \text{ ml} \quad \dots \quad 1 \text{ planta}$$

$$X \quad \dots \quad 432 \text{ plantas}$$

$$X = 172,800 \text{ ml}$$

$$X = 172,800 / 1000$$

$$X = 172.8 \text{ litros/ día}$$

- Cálculo de cantidad de agua durante 5 meses en vivero

$$172.8 \text{ litros} \quad \dots \quad 1 \text{ día}$$

$$X \quad \dots \quad 30 \text{ días}$$

$$X = 5,184 \text{ litros/mes}$$

$$5,184 \text{ litros} \quad \dots \quad 1 \text{ mes}$$

$$X \quad \dots \quad 5 \text{ meses}$$

$$X = 25,920 \text{ litros}$$

- Cálculo del requerimiento de agua de la planta de cacao chuncho en vivero.  
2,592 litros + 25,920 litros  
**X = 28,512 litros**

**Figura 22: Riego de la Parcela Experimental**



## 5.7 Variables para evaluar.

La evaluación de las variables que se describen a continuación se realizó de acuerdo con los periodos planteados para las correspondientes evaluaciones de cada unidad experimental.

### 5.7.1 Porcentaje de prendimiento.

Se evaluó a los 25 días de realizada la injertación; después de realizado el desvendado, donde se observó que el porcentaje de prendimiento de los injertos de cacao en la fase lunar luna llena fue de 76.86%, el porcentaje de prendimiento de los injertos en la fase lunar cuarto menguante fue de 84.26%, el porcentaje de prendimiento de los injertos en la fase lunar luna nueva es de 71% y el porcentaje de prendimiento de los injertos en la fase lunar cuarto creciente es de 90.75%.

### 5.7.2 Longitud de tallo (yemas) a los 30, 60 y 90 días.

Se tomaron cinco plantas injertadas por tratamiento tomadas al azar, se colocó una cinta de color para su reconocimiento, se evaluó a los 30, 60 y 90 días, las mediciones se realizaron con una cinta métrica, desde la parte basal hasta la parte apical del brote del injerto.

### **5.7.3 Diámetro de tallo a los 30, 60 y 90 días.**

Se tomaron al azar cinco plantas injertadas por tratamiento, las mediciones del diámetro del brote del injerto se realizaron utilizando un calibrador tipo vernier, a los 30, 60 y 90 días del experimento.

### **5.7.4 Número de hojas a los 90 días.**

Se contabilizaron el número de hojas del brote del injerto de cinco plantas tomadas al azar, a los 90 días de injertado, promediándose por cada unidad experimental.

### **5.7.5 Área foliar.**

Se determinó en  $\text{cm}^2$  debido a que son plantas en fase de vivero, lo cual se registró a los 90 días después del injertado, no se ha encontrado en la literatura científica pública una ecuación o constante específica desarrollada por Kumar o por otros investigadores para la variedad nativa 'Cacao Chuncho' (o 'Chuncho Blanco').

Se ha encontrado un estudio boliviano (Estación Experimental Sapecho) que desarrolló ecuaciones de regresión para un tipo de cacao nativo boliviano (CNB), que podría tener similitudes genéticas con el cacao Chuncho, ambos pertenecientes a variedades nativas de la cuenca amazónica.

El mejor modelo para estimar el área foliar (AF) en este cacao nativo (CNB), utilizando el método no destructivo del largo (L) y ancho (A), fue el modelo lineal múltiple, y se calculó con la fórmula

Método para el Cacao Nativo boliviano propuesta por Kumar *et al.* (2022).

$$\text{AFT} = 0.6623 \times (L \times A) \times N + 1.474$$

Donde:

<b>AFT</b>	= Área foliar total en $\text{cm}^2$
<b>L</b>	= Largo de la tercera hoja
<b>a</b>	= Ancho de la tercera hoja
<b>N</b>	= Número total de hojas al momento de la Evaluación
(0,6623)	= Nuevo factor de curvatura de Kumar <i>et al.</i> (2002).

(1.474) = constante propuesta por Kumar para cacao nativo boliviano (CNB) (similar al chuncho)

*\*La fórmula específica que he utilizado proviene de un estudio científico publicado en una revista académica boliviana, enfocado en las condiciones locales de esa región productora de cacao.*

## VI RESULTADOS Y DISCUSIÓN.

### 6.1 Porcentaje de prendimiento.

En el análisis de varianza a los 25 días después de realizar la injertación de cacao a nivel de vivero, bajo las modalidades de parche, púa central y púa lateral, se observa que los efectos simples resultan significativos ( $p<0.05$ ), el cual confirma la existencia de interacción entre la fase lunar y el tipo de injerto en el prendimiento del cultivo de cacao a nivel de vivero (tabla 3).

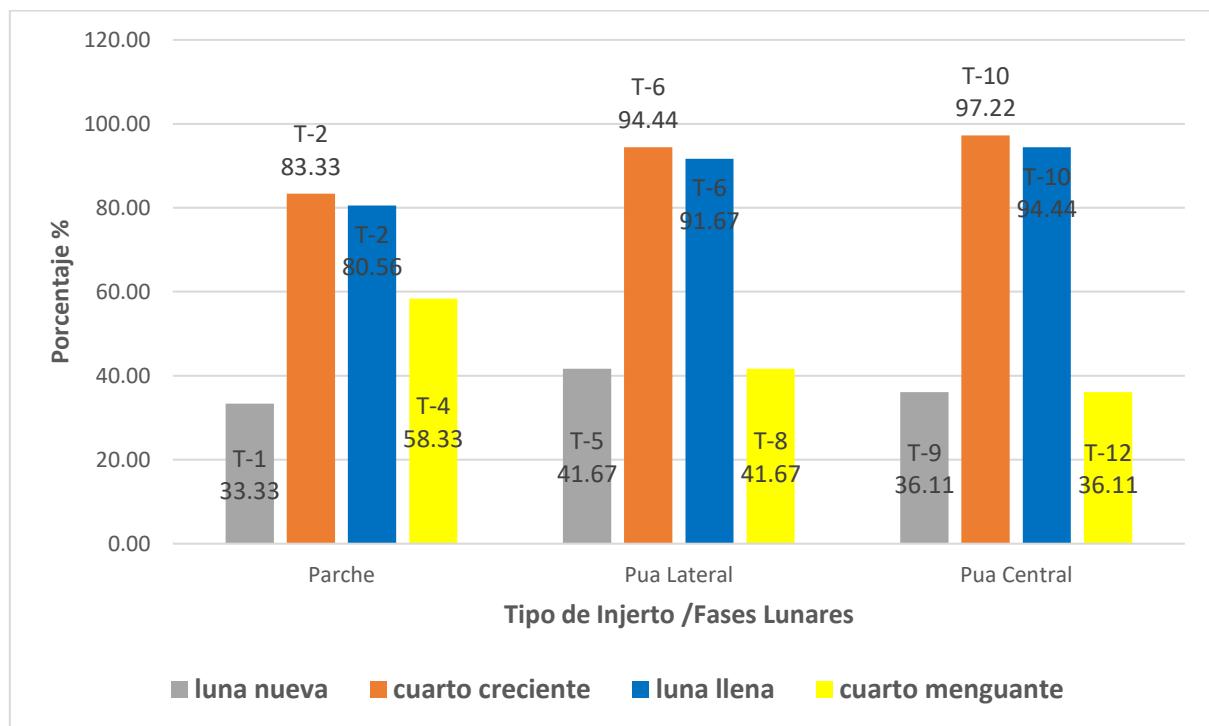
**Tabla 2:**

*Resultados para Porcentaje de Prendimiento por Planta (%)*

TRATAMIENTOS													
injerto	Parche				Púa Lateral				Púa Central				
fase	nueva	ccte.	llena	mgte.	nueva	ccte.	llena	mgte.	nueva	ccte.	llena	mgte.	
BLOQ	T-1	T-2	T-3	T-4	T-5	T-6	T-7	T-8	T-9	T-10	T-11	T-12	
I	50.00	83.33	75.00	50.00	41.67	91.67	100.00	41.67	33.33	91.67	91.67	33.33	
II	33.33	83.33	83.33	75.00	50.00	100.00	91.67	33.33	41.67	100.00	100.00	41.67	
III	16.67	83.33	83.33	50.00	33.33	91.67	83.33	50.00	33.33	100.00	91.67	33.33	
$\Sigma$	100.00	250.00	241.67	175.00	125.00	283.33	275.00	125.00	108.33	291.67	283.33	108.33	
$\bar{X}$	33.33	83.33	80.56	58.33	41.67	94.44	91.67	41.67	36.11	97.22	94.44	36.11	

### RESUMEN

Tratamientos	Bloques	Suma	Promedio
T-10	3	291.67	97.22
T-11	3	283.33	94.44
T-6	3	283.33	94.44
T-7	3	275.00	91.67
T-2	3	250.00	83.33
T-3	3	241.67	80.56
T-4	3	175.00	58.33
T-5	3	125.00	41.67
T-8	3	125.00	41.67
T-9	3	108.33	36.11
T-12	3	108.33	36.11
T-1	3	100.00	33.33

**Figura 23***Gráfico de Comparación para el Porcentaje de Prendimiento***Tabla 3***Análisis de Varianza para Porcentaje de Prendimiento*

Fuentes	SC ajust.	GL	CM ajust.	Fc	P valor	Ft	Sig. al 5%
Tratamientos	23580.25	11.00	2143.66	30.87	1.7634E-11	2.22	**
Error	1666.67	24.00	69.44				
Total	25246.91	35.00			C.V. 12.68%		

En la tabla 4, análisis de varianza para porcentaje de prendimiento, se puede apreciar que el valor P para tratamientos es menor al valor alfa (0.05); lo que indica que presenta diferencia estadística significativa entre la media de porcentaje de prendimiento entre un nivel de tratamientos y otro en un nivel de confianza del 95%; del mismo modo el valor F calculado, es mayor que el valor F teórico, y el CV. es de 12.68%, lo que indica que la dispersión de datos es homogénea; la cual nos permite poder realizar cualquier prueba estadística de significancia.

**Tabla 4***Prueba Tukey para Porcentaje de Prendimiento*

OM	tratamientos	medias	Tukey 5%
I	T-10	97.22	a
II	T-11	94.44	a
III	T-6	94.44	a
IV	T-7	91.67	a
V	T-2	83.33	a
VI	T-3	80.56	a
VII	T-4	58.33	b
VIII	T-5	41.67	c
IX	T-8	41.67	c
X	T-9	36.11	c
XI	T-12	36.11	c
XII	T-1	33.33	d

Con respecto a esta variable se puede apreciar en la tabla 5 que la interacción (fase lunar x tipo de injerto) en cacao chuncho fue significativa, el cual indica que estas tienen efecto sobre el porcentaje de prendimiento del injerto; formando dos grupos estadísticamente diferenciados; el primer corresponde a las fases lunares cuarto creciente y luna llena con mayor prendimiento (97.22 – 94.44% respectivamente) y un segundo grupo que corresponde a luna nueva y cuarto menguante (con promedios por debajo del 58%). En la fase cuarto creciente se logró mayor prendimiento al realizar el injerto tipo púa central con 97.22% (T-10) en comparación con púa lateral que tuvo un valor de 94.44% (T-6) y el injerto en parche obtuvo un 83.33%, ubicándose en un segundo lugar en la fase de luna llena donde se obtuvo los siguientes porcentajes; en injerto tipo púa central un 94.44% (T-11), en el injerto de púa lateral 91.67% (T-7) (Figura 23) y esto concuerda con **Rosas, L J. (2019)** quién evaluó la influencia de las fases lunares y tipos de injerto en el prendimiento y crecimiento del cultivo de Cacao (*Theobroma cacao* l.) en Clon ICS - 95, concluyendo que las mayores medias porcentuales se obtienen al injertar tipo púa central en la fase creciente (92%).

**Millán y Salvador** (2018) haciendo referencia a Ángles (1996), afirman que el injerto debería realizarse durante el período de luna llena, ya que los cortes hechos sobre

esta época evidencian poca actividad en el desarrollo de las yemas debido a la baja concentración de fluidos sobre estas partes favoreciendo así la unión del injerto. De igual manera **Millán y Salvador (2018)**, refiriendo a los resultados relacionados con la injertación en la fase lunar creciente señala que Gimeno (2009) recomienda efectuar los injertos en dicho momento debido, que la influencia que la luna ejerce en la savia permite que esta suba a la parte aérea de la planta y ello conlleve a generar los primeros rebrotos en el injerto. Para Torres (2012) los injertos se deben realizar cuando la luna se encuentra en creciente y el plenilunio, siendo los siete días en los que hay mayor probabilidad de que los injertos prendan, lo que se conoce como el “periodo intensivo de aguas arriba”.

### 6.2 Longitud de tallo (yemas) a los 30 días.

En el análisis de varianza a los 30 días después de realizar la injertación de cacao a nivel de vivero, bajo las modalidades de parche, púa central y púa lateral, se observa que los efectos simples resultan significativos ( $p<0.05$ ), el cual confirma la existencia de interacción entre la fase lunar y el tipo de injerto en el prendimiento del cultivo de cacao a nivel de vivero (tabla 6).

**Tabla 5**

Resultados para Longitud de Yema a los 30 Días (cm.)

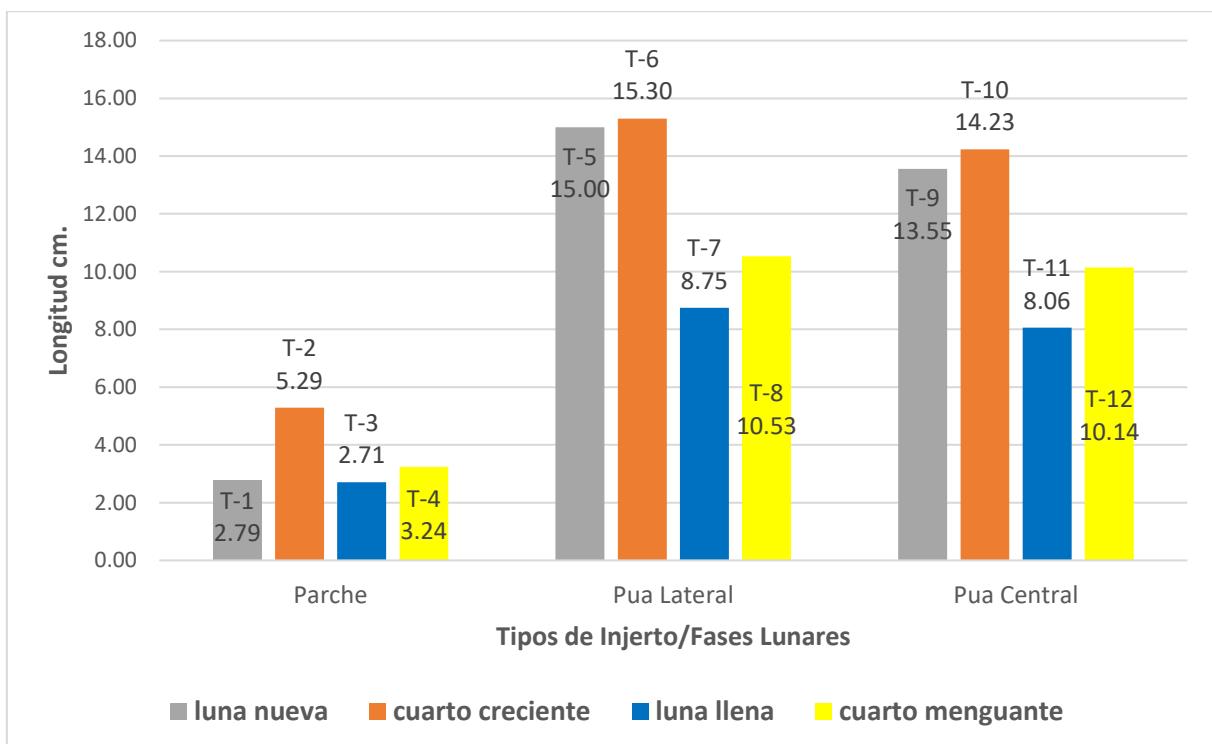
TRATAMIENTOS													
injerto	Parche				Púa Lateral				Púa Central				
fase	nueva	ccte.	llena	mgte.	nueva	ccte.	llena	mgte.	nueva	ccte.	llena	mgte.	
BLOQ	T-1	T-2	T-3	T-4	T-5	T-6	T-7	T-8	T-9	T-10	T-11	T-12	
I	2.96	4.30	1.74	3.24	13.40	15.92	8.08	7.14	13.98	14.02	7.28	12.12	
II	2.90	4.84	2.36	3.58	17.94	16.06	10.06	12.00	13.82	16.18	8.84	7.94	
III	2.50	6.74	4.02	2.90	13.66	13.92	8.10	12.44	12.86	12.50	8.06	10.36	
$\Sigma$	<b>8.36</b>	<b>15.88</b>	<b>8.12</b>	<b>9.72</b>	<b>45.00</b>	<b>45.90</b>	<b>26.24</b>	<b>31.58</b>	<b>40.66</b>	<b>42.70</b>	<b>24.18</b>	<b>30.42</b>	
$\bar{X}$	<b>2.79</b>	<b>5.29</b>	<b>2.71</b>	<b>3.24</b>	<b>15.00</b>	<b>15.30</b>	<b>8.75</b>	<b>10.53</b>	<b>13.55</b>	<b>14.23</b>	<b>8.06</b>	<b>10.14</b>	

## RESUMEN

Tratamientos	Bloques	Suma	Promedio
T-6	3	45.90	15.30
T-5	3	45.00	15.00
T-10	3	42.70	14.23
T-9	3	40.66	13.55
T-8	3	31.58	10.53
T-12	3	30.42	10.14
T-7	3	26.24	8.75
T-11	3	24.18	8.06
T-2	3	15.88	5.29
T-4	3	9.72	3.24
T-1	3	8.36	2.79
T-3	3	8.12	2.71

**Figura 24**

Grafico de Comparación para Longitud de Yema a los 30 Días



**Tabla 6***Análisis de Varianza para Longitud de Yema a los 30 Días*

<b>Fuentes</b>	<b>SC ajust.</b>	<b>GL</b>	<b>CM ajust.</b>	<b>Fc</b>	<b>P valor</b>	<b>Ft</b>	<b>Sig. al 5%</b>
<b>Tratamientos</b>	759.94	11	69.09	<b>27.74</b>	5.6455E-11	<b>2.22</b>	**
<b>Error</b>	59.78	24	2.49				
<b>Total</b>	819.72	35			<b>CV: 17.28</b>		

En la tabla 7, se muestra el análisis de varianza para la variable de longitud de injerto a los 30 días de crecimiento del injerto de cacao, distribuidos bajo el diseño completamente aleatorizados. Donde existe diferencia estadística significativa entre tratamientos en un nivel de confianza del 95%, lo cual indica que algunas de las fases lunares influyen en la longitud de los injertos de cacao, por tanto; se comparó los promedios mediante el modelo Tukey. El coeficiente de variación es de 17.28%, lo que indica que la dispersión de datos es homogénea, la cual nos permite poder realizar cualquier prueba estadística de significancia.

**Tabla 7***Prueba Tukey para Longitud de Yema a los 30 Días*

<b>OM</b>	<b>tratamientos</b>	<b>medias</b>	<b>Interpretación</b>
I	T-6	15.30	a
II	T-5	15.00	ab
III	T-10	14.23	abc
IV	T-9	13.55	abc
V	T-8	10.53	bcd
VI	T-12	10.14	cd
VII	T-7	8.75	de
VIII	T-11	8.06	de
IX	T-2	5.29	ef
X	T-4	3.24	f
XI	T-1	2.79	f
XII	T-3	2.71	f

En la tabla 8, prueba de comparación de medias Tukey para longitud de yemas de injerto a los 30 días, podemos ver que con respecto a esta variable se puede apreciar

que la interacción (fase lunar x tipo de injerto) en cacao chuncho fue significativa, el cual indica que estas tienen efecto sobre los tratamientos formando dos grupos estadísticamente diferenciados; el primer corresponde a las fases lunares luna nueva y cuarto creciente con mayor longitud de rama injertada con promedios de 15.0 cm. (T-5) y 15.3 cm. (T-6) siendo este el que se destaca de los demás tratamientos, en el injerto en púa lateral y con 13.55 cm. (T-9) y 14.23 cm. (T-10), para el injerto en púa central. Diferenciándose un segundo grupo que corresponde a luna llena y cuarto menguante con promedios de 10.53 cm. (T-8) y 8.75 cm. (T-7) respectivamente en púa lateral; mientras que los tratamientos en púa central obtuvieron promedios de 8.06 cm (T-11) y 10.14 cm. (T-12). También se puede apreciar claramente que el injerto en parche presentó el menor crecimiento en las 4 fases lunares, con rangos de 2.71 cm. a 5.29 cm (T-1 al T-4) y estos resultados discrepan de **Unchupaico, J R. (2020)**. Quien evaluó; Influencia de las fases lunares en injerto tipo momia *Theobroma cacao* L. - Río Tambo-Satipo y obtuvo 41.13 cm; para cuarto menguante y 28.66 cm. para cuarto creciente.

### 6.3 Longitud de tallo (yemas) a los 60 días.

En el análisis de varianza a los 60 días después de realizar la injertación de cacao, bajo las modalidades de parche, púa central y púa lateral, se observa que los efectos simples resultan significativos ( $p<0.05$ ), el cual confirma la existencia de interacción entre la fase lunar y el tipo de injerto en el prendimiento del cultivo de cacao a nivel de vivero (tabla 9).

**Tabla 8**

Resultados para Longitud de Yema a los 60 Días (cm.)

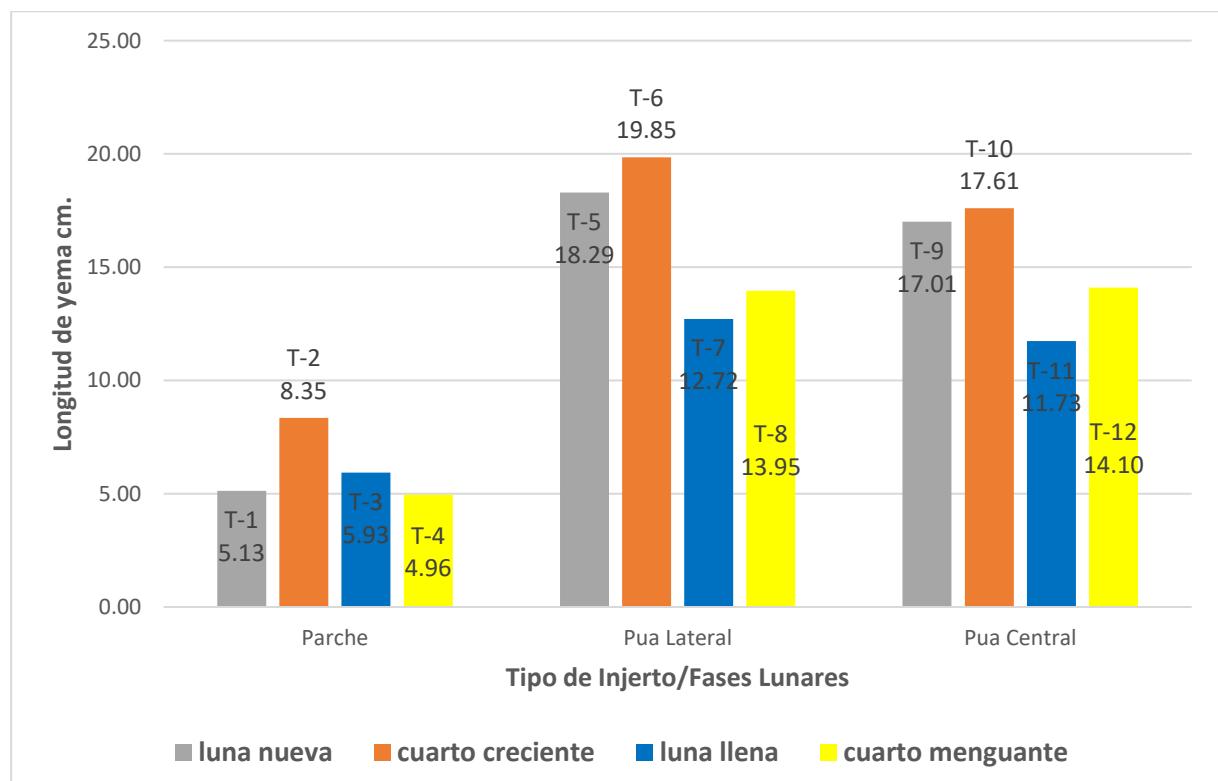
TRATAMIENTOS													
injerto	Parche				Púa Lateral				Púa Central				
fase	nueva	ccte.	llena	mgte.	nueva	ccte.	llena	mgte.	nueva	ccte.	llena	mgte.	
BLOQ	T-1	T-2	T-3	T-4	T-5	T-6	T-7	T-8	T-9	T-10	T-11	T-12	
I	5.42	7.36	5.28	5.04	17.20	20.80	12.10	10.66	16.74	17.36	10.62	15.86	
II	5.20	7.48	4.28	5.16	20.30	20.08	14.08	15.48	17.36	19.10	12.64	11.74	
III	4.76	10.22	8.24	4.68	17.38	18.68	11.98	15.72	16.94	16.36	11.94	14.70	
$\Sigma$	<b>15.38</b>	<b>25.06</b>	<b>17.80</b>	<b>14.88</b>	<b>54.88</b>	<b>59.56</b>	<b>38.16</b>	<b>41.86</b>	<b>51.04</b>	<b>52.82</b>	<b>35.20</b>	<b>42.30</b>	
$\bar{X}$	<b>5.13</b>	<b>8.35</b>	<b>5.93</b>	<b>4.96</b>	<b>18.29</b>	<b>19.85</b>	<b>12.72</b>	<b>13.95</b>	<b>17.01</b>	<b>17.61</b>	<b>11.73</b>	<b>14.10</b>	

## RESUMEN

Tratamientos	Bloques	Suma	Promedio
T-6	3	59.56	19.85
T-5	3	54.88	18.29
T-10	3	52.82	17.61
T-9	3	51.04	17.01
T-12	3	42.30	14.10
T-8	3	41.86	13.95
T-7	3	38.16	12.72
T-11	3	35.20	11.73
T-2	3	25.06	8.35
T-3	3	17.80	5.93
T-1	3	15.38	5.13
T-4	3	14.88	4.96

**Figura 25**

Gráfico de comparación para Longitud de Yema a los 60 Días



**Tabla 9***Análisis de Varianza para Longitud de Yema a los 60 Días*

<b>Fuentes</b>	<b>SC ajust.</b>	<b>GL</b>	<b>CM ajust.</b>	<b>Fc</b>	<b>P valor</b>	<b>Ft</b>	<b>Sig. al 5%</b>
<b>Tratamientos</b>	932.74	11	84.79	<b>35.89</b>	3.35602E-12	<b>2.22</b>	**
<b>Error</b>	56.70	24	2.36				
<b>Total</b>	989.44	35			<b>CV: 12.33%</b>		

En la tabla 10, se muestra el análisis de varianza para la variable de longitud de injerto a los 60 días de crecimiento del injerto de cacao, distribuidos bajo el diseño completamente aleatorizados. Donde existe diferencia estadística significativa entre tratamientos en un nivel de confianza del 95%, lo cual indica que algunas de las fases lunares influyen en la longitud de los injertos de cacao, por tanto; se comparó los promedios mediante el modelo Tukey. El coeficiente de variación es de 12.33%, lo que indica que la dispersión de datos es homogénea, la cual nos permite poder realizar cualquier prueba estadística de significancia.

**Tabla 10***Prueba Tukey para Longitud de Yema a los 60 Días*

<b>OM</b>	<b>tratamientos</b>	<b>medias</b>	<b>Interpretación</b>
I	T-6	19.85	a
II	T-5	18.29	ab
III	T-10	17.61	ab
IV	T-9	17.01	abc
V	T-12	14.10	cde
VI	T-8	13.95	cde
VII	T-7	12.72	def
VIII	T-11	11.73	de
IX	T-2	8.35	ef
X	T-3	5.93	f
XI	T-1	5.13	f
XII	T-4	4.96	f

En la tabla 11; prueba de comparación de medias Tukey para longitud de yemas de injerto a los 60 días, podemos ver que con respecto a esta variable se puede apreciar

que la interacción (fase lunar x tipo de injerto) en cacao chuncho fue significativa, el cual indica que estas tienen efecto sobre los tratamientos, manteniéndose el comportamiento hallado al realizar la medición a los 30 días; donde el (T-6) injerto en púa lateral en fase de luna creciente presentó la mayor longitud de rama injertada (19.80 cm) mientras que los demás tratamientos presentan comportamientos similares y en un nivel inferior se mantiene el tratamiento de púa en parche para las tres fases lunares; remontándose ligeramente el (T-2) con 8.35 cm. en la fase de luna creciente y la menor longitud, se obtuvo en la fase de luna menguante con 4.96 cm. (T-4), estos resultados discrepan con los resultados obtenidos por **Unchupaico, J R. (2020)**. Quien evaluó; Influencia de las fases lunares en injerto tipo momia Theobroma cacao L. - Río Tambo-Satipo y obtuvo que las plantas injertadas en luna cuarto menguante presentaron mayor tamaño de ramas 41.13 cm; estadísticamente existe diferencia significativa con luna nueva, luna llena y luna creciente. Siendo en luna cuarto creciente donde se obtuvo ramas de menor tamaño 28.66 cm.

#### 6.4 Longitud de tallo (yemas) a los 90 días.

En el análisis de varianza a los 90 días después de realizar la injertación de cacao, bajo las modalidades de parche, púa central y púa lateral, se observa que los efectos simples resultan significativos ( $p<0.05$ ), el cual confirma la existencia de interacción entre la fase lunar y el tipo de injerto en el prendimiento del cultivo de cacao a nivel de vivero (tabla 12).

**Tabla 11**

Resultados para Longitud de Yema a los 90 Días (cm.)

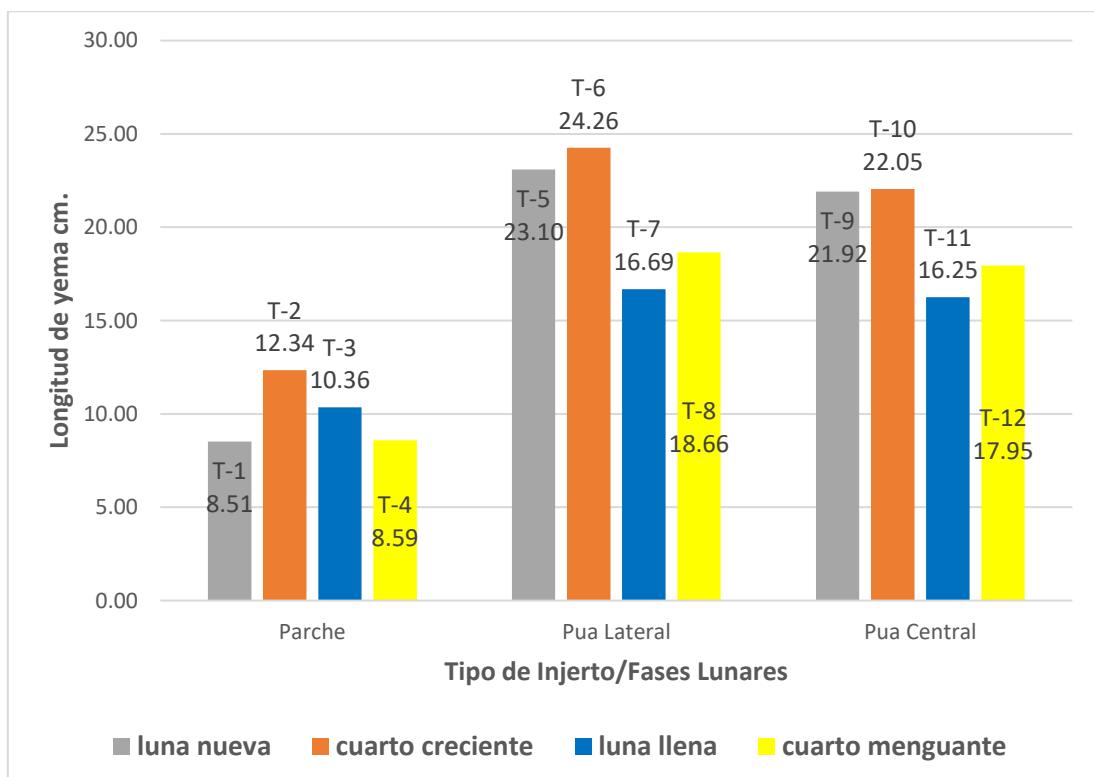
TRATAMIENTOS													
injerto	Parche				Púa Lateral				Púa Central				
fase	nueva	ccte.	llena	mgte.	nueva	ccte.	llena	mgte.	nueva	ccte.	llena	mgte.	
BLOQ	T-1	T-2	T-3	T-4	T-5	T-6	T-7	T-8	T-9	T-10	T-11	T-12	
I	9.84	10.70	9.18	6.68	22.92	25.80	13.84	15.38	22.04	21.20	15.48	19.00	
II	7.70	12.36	9.14	8.76	24.34	24.04	19.22	18.06	21.94	23.96	16.72	16.06	
III	8.00	13.96	12.76	10.34	22.04	22.94	17.00	22.54	21.78	20.98	16.54	18.79	
$\Sigma$	25.54	37.02	31.08	25.78	69.30	72.78	50.06	55.98	65.76	66.14	48.74	53.85	
$\bar{X}$	8.51	12.34	10.36	8.59	23.10	24.26	16.69	18.66	21.92	22.05	16.25	17.95	

## RESUMEN

Tratamientos	Bloques	Suma	Promedio
T-6	3	72.78	24.26
T-5	3	69.30	23.10
T-10	3	66.14	22.05
T-9	3	65.76	21.92
T-8	3	55.98	18.66
T-12	3	53.85	17.95
T-7	3	50.06	16.69
T-11	3	48.74	16.25
T-2	3	37.02	12.34
T-3	3	31.08	10.36
T-4	3	25.78	8.59
T-1	3	25.54	8.51

**Figura 26**

Gráfico de Comparación para Longitud de Yemas a los 90 Días



**Tabla 12***Análisis de Varianza para Longitud de Yema a los 90 Días (Cm.)*

<b>Fuentes</b>	<b>SC ajust.</b>	<b>GL</b>	<b>CM ajust.</b>	<b>Fc</b>	<b>P valor</b>	<b>Ft</b>	<b>Sig. al 5%</b>
<b>Tratamientos</b>	1054.48	11	95.86	<b>27.77</b>	5.5763E-11	<b>2.22</b>	**
<b>Error</b>	82.85	24	3.45				
<b>Total</b>	1137.33	35				<b>CV: 11.11%</b>	

En la tabla 13; se muestra el análisis de varianza para la variable de longitud de injerto a los 90 días de crecimiento del injerto de cacao, distribuidos bajo el diseño completamente aleatorizados. se puede apreciar que el valor P para los tratamientos, es menor al valor alfa (0.05); Donde existe diferencia estadística significativa entre tratamientos en un nivel de confianza del 95%, lo cual indica que algunas de las fases lunares influyen en la longitud de los injertos de cacao, por tanto; se comparó los promedios mediante el modelo Tukey. El coeficiente de variación es de 11.11%, lo que indica que la dispersión de datos es homogénea, la cual nos permite poder realizar cualquier prueba estadística de significancia.

**Tabla 13***Prueba Tukey para Longitud de Yema a los 90 Días*

<b>OM</b>	<b>tratamientos</b>	<b>medias</b>	<b>Interpretación</b>
I	T-6	24.26	a
II	T-5	23.10	ab
III	T-10	22.05	abc
IV	T-9	21.92	abc
V	T-8	18.66	bcd
VI	T-12	17.95	bcd
VII	T-7	16.69	cde
VIII	T-11	16.25	de
IX	T-2	12.34	ef
X	T-3	10.36	f
XI	T-4	8.59	f
XII	T-1	8.51	f

En la tabla 14, prueba de comparación de medias Tukey para longitud de yemas de injerto a los 90 días, podemos ver que con respecto a esta variable se puede apreciar

que la interacción (fase lunar x tipo de injerto) en cacao chuncho fue significativa, el cual indica que estas tienen efecto sobre los tratamientos, manteniéndose el comportamiento hallado al realizar la medición a los 30 y 60 días; donde el (T-6) injerto en púa lateral en fase de luna creciente continua presentando la mayor longitud de rama injertada (24.26 cm) mientras que los demás tratamientos presentan comportamientos similares y en un nivel inferior se mantiene el tratamiento en parche para las tres fases lunares; manteniéndose en un nivel ligeramente superior el T-2 con 12.34 cm. en la fase de luna creciente, y la menor longitud, se obtuvo en la fase de luna nueva con 6.51 cm. (T-1), y estos resultados discrepan con **Unaicho, N M. (2014)** quien en su “Evaluación de Prendimiento de Injerto de (*Theobroma Cacao L.*) del Cacao Trinitario Utilizando la Influencia Lunar en el Cantón Pujilí” La Maná – Ecuador. Quien en altura de yemas a los 24 días obtuvo 2,29 cm. como promedio máximo en la luna menguante, considerando que en esta fase lunar los fluidos tienen un mejor movimiento.

### 6.5 Diámetro del tallo a los 30 días.

En el análisis de varianza a los 30 días después de realizar la injertación de cacao a nivel de vivero, bajo las modalidades de parche, púa central y púa lateral, se observa que los efectos simples resultan significativos ( $p<0.05$ ), el cual confirma la existencia de interacción entre la fase lunar y el tipo de injerto en el prendimiento del cultivo de cacao a nivel de vivero, en cuanto al diámetro de la rama injertada (tabla 15).

**Tabla 14**

Resultados para Diámetro de Tallo a los 30 Días (cm.)

TRATAMIENTOS														
injerto	Parche				Púa Lateral				Púa Central					
fase	nueva	ccte.	llena	mgte.	nueva	ccte.	llena	mgte.	nueva	ccte.	llena	mgte.		
BLOQ	T-1	T-2	T-3	T-4	T-5	T-6	T-7	T-8	T-9	T-10	T-11	T-12		
I	1.50	1.90	1.70	1.90	2.00	2.20	1.20	2.00	2.10	2.40	2.20	2.10		
II	1.50	2.10	2.40	2.26	1.84	2.30	1.70	2.00	2.10	2.40	2.20	2.20		
III	1.80	2.00	2.10	2.30	1.80	2.20	1.70	2.40	1.70	2.50	1.90	2.30		
$\Sigma$	<b>4.80</b>	<b>6.00</b>	<b>6.20</b>	<b>6.46</b>	<b>5.64</b>	<b>6.70</b>	<b>4.60</b>	<b>6.40</b>	<b>5.90</b>	<b>7.30</b>	<b>6.30</b>	<b>6.60</b>		
$\bar{X}$	<b>1.60</b>	<b>2.00</b>	<b>2.07</b>	<b>2.15</b>	<b>1.88</b>	<b>2.23</b>	<b>1.53</b>	<b>2.13</b>	<b>1.97</b>	<b>2.43</b>	<b>2.10</b>	<b>2.20</b>		

## RESUMEN

<i>Tratamientos</i>	<i>Bloques</i>	<i>Suma</i>	<i>Promedio</i>
T-10	3	7.30	2.43
T-6	3	6.70	2.23
T-12	3	6.60	2.20
T-4	3	6.46	2.15
T-8	3	6.40	2.13
T-11	3	6.30	2.10
T-3	3	6.20	2.07
T-2	3	6.00	2.00
T-9	3	5.90	1.97
T-5	3	5.64	1.88
T-1	3	4.80	1.60
T-7	3	4.60	1.53

**Tabla 15**

*Análisis de Varianza para Diámetro de Tallo a los 30 Días*

<i>Fuentes</i>	<i>SC ajust.</i>	<i>GL</i>	<i>CM ajust.</i>	<i>Fc</i>	<i>P valor</i>	<i>Ft</i>	<i>Sig. al 5%</i>
<b>Tratamientos</b>	2.17	11	0.20	<b>5.15</b>	0.00039	<b>2.22</b>	**
<b>Error</b>	0.92	24	0.04				
<b>Total</b>	3.09	35			<b>CV: 9.67%</b>		

En la tabla 16 se muestra el análisis de varianza para la variable de diámetro del tallo a los 30 días de crecimiento del injerto de cacao, distribuidos bajo el diseño completamente aleatorizados, se puede apreciar que el valor P para los tratamientos, es menor al valor alfa (0.05); lo que indica que presenta diferencia estadística significativa entre tratamientos en un nivel de confianza del 95%, lo cual indica que algunas de las fases lunares influyen en el diámetro de los injertos de cacao, por tanto; se comparó los promedios mediante el modelo Tukey. El coeficiente de variación es de 9.67%, lo que indica que la dispersión de datos es homogénea, la cual nos permite poder realizar cualquier prueba estadística de significancia.

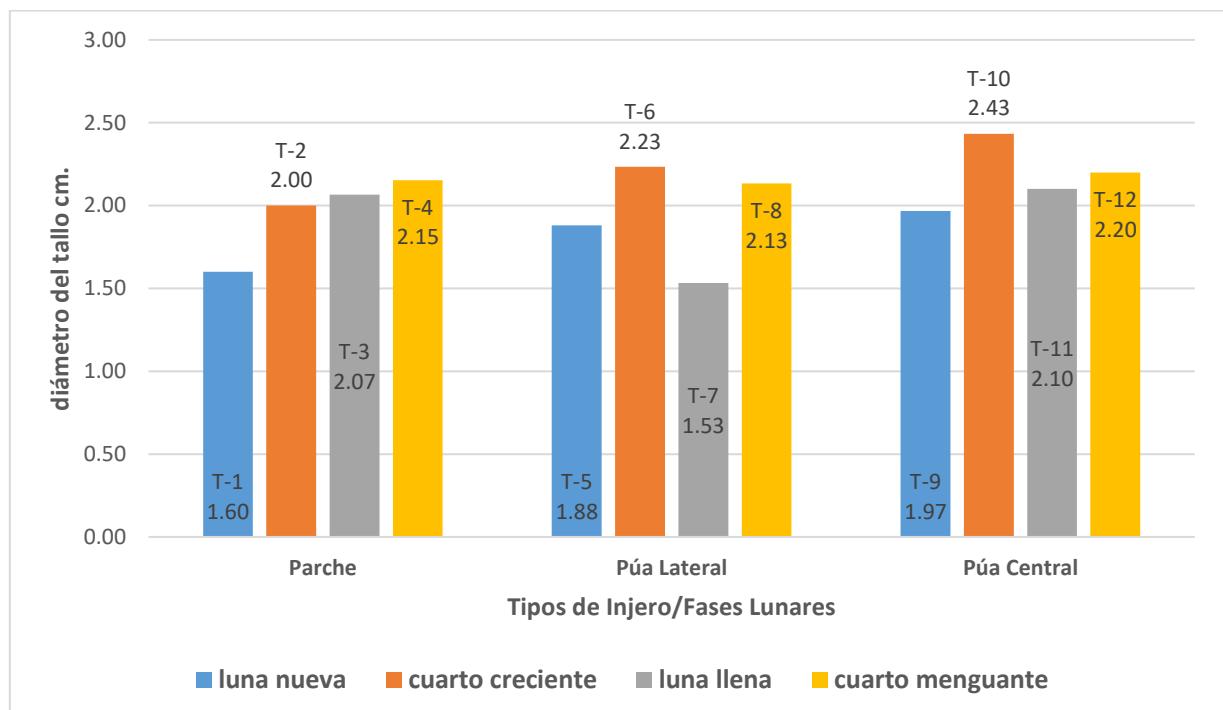
**Tabla 16***Prueba Tukey para Diámetro de Tallo a los 30 Días*

<b>OM</b>	<b>tratamientos</b>	<b>medias</b>	<b>Interpretación</b>
<b>I</b>	<b>T-10</b>	2.43	a
<b>II</b>	<b>T-6</b>	2.23	a
<b>III</b>	<b>T-12</b>	2.20	a
<b>IV</b>	<b>T-4</b>	2.15	ab
<b>V</b>	<b>T-8</b>	2.13	ab
<b>VI</b>	<b>T-11</b>	2.10	ab
<b>VII</b>	<b>T-3</b>	2.07	ab
<b>VIII</b>	<b>T-2</b>	2.00	ab
<b>IX</b>	<b>T-9</b>	1.97	ab
<b>X</b>	<b>T-5</b>	1.88	ab
<b>XI</b>	<b>T-1</b>	1.60	b
<b>XII</b>	<b>T-7</b>	1.53	b

En la tabla 17, prueba de comparación de medias Tukey para diámetro de tallo de injerto a los 30 días, podemos ver que con respecto a esta variable se puede apreciar que la interacción (fase lunar x tipo de injerto) en cacao chuncho fue significativa, el cual indica que estas tienen efecto sobre los tratamientos en los cuales se puede apreciar un mejor comportamiento de los tratamientos con injerto en tipo púa central, en la fase de cuarto creciente con 2.43 cm. (T-10) así como el tratamiento de injerto en púa lateral en la misma fase lunar (cuarto creciente) con 2.23 cm (T-6); además del tratamiento injerto en tipo púa central en la fase de cuarto menguante con 2.20 cm, (T-12) estadísticamente iguales y superiormente diferenciados del resto de los tratamientos que pasan a un segundo nivel Estadísticamente iguales; Por otra parte; el menor desarrollo en cuanto al diámetro se pudo apreciar en el tratamiento en injerto en púa lateral en fase de luna llena con 1.53 cm. (T-7) y el injerto en parche en fase de luna nueva con 1.60 cm. (T-1), quienes son estadísticamente iguales.

**Figura 27**

Gráfico de Comparación para Diámetro de Tallo a los 30 Días



### 6.6 Diámetro del tallo a los 60 días.

En el análisis de varianza a los 60 días después de realizar la injertación de cacao a nivel de vivero, bajo las modalidades de parche, púa central y púa lateral, se observa que los efectos simples resultan significativos ( $p<0.05$ ), el cual confirma la existencia de interacción entre la fase lunar y el tipo de injerto en el prendimiento del cultivo de cacao a nivel de vivero, en cuanto al diámetro de la rama injertada (tabla 18).

**Tabla 17**

Resultados para Diámetro de Tallo del Injerto a los 60 Días (cm.)

TRATAMIENTOS													
injerto	Parche				Púa Lateral				Púa Central				
fase	nueva	cccte.	llena	mgte.	nueva	cccte.	llena	mgte.	nueva	cccte.	llena	mgte.	
BLOQ	T-1	T-2	T-3	T-4	T-5	T-6	T-7	T-8	T-9	T-10	T-11	T-12	
I	2.40	2.80	2.80	2.50	2.80	3.10	2.40	2.70	2.90	2.90	3.00	2.70	
II	2.40	2.40	2.80	2.90	2.30	3.00	2.70	2.60	2.90	3.00	3.10	2.90	
III	2.50	3.20	2.90	2.30	2.70	2.90	2.30	2.40	2.90	3.20	2.80	2.30	
$\Sigma$	7.30	8.40	8.50	7.70	7.80	9.00	7.40	7.70	8.70	9.10	8.90	7.90	
$\bar{X}$	2.43	2.80	2.83	2.57	2.60	3.00	2.47	2.57	2.90	3.03	2.97	2.63	

## RESUMEN

<i>Tratamientos</i>	<i>Bloques</i>	<i>Suma</i>	<i>Promedio</i>
T-10	3	9.10	3.03
T-6	3	9.00	3.00
T-11	3	8.90	2.97
T-9	3	8.70	2.90
T-3	3	8.50	2.83
T-2	3	8.40	2.80
T-12	3	7.90	2.63
T-5	3	7.80	2.60
T-4	3	7.70	2.57
T-8	3	7.70	2.57
T-7	3	7.40	2.47
T-1	3	7.30	2.43

**Tabla 18**

*Análisis de Varianza para Diámetro de Tallo a los 60 Días*

<i>Fuentes</i>	<i>SC ajust.</i>	<i>GL</i>	<i>CM ajust.</i>	<i>Fc</i>	<i>P valor</i>	<i>Ft</i>	<i>Sig. al 5%</i>
<b>Tratamientos</b>	1.51	11	0.14	<b>3.01</b>	<b>0.012</b>	<b>2.22</b>	NS
<b>Error</b>	1.09	24	0.05				
<b>Total</b>	2.60	35					<b>CV: 7.81%</b>

En la tabla 19, se muestra el análisis de varianza para la variable de diámetro del tallo a los 60 días de crecimiento del injerto de cacao, distribuidos bajo el diseño completamente aleatorizados, se puede apreciar que el valor P para los tratamientos, es menor al valor alfa (0.05); lo que indica que no presenta diferencia estadística significativa entre tratamientos en un nivel de confianza del 95%, lo cual indica que algunas de las fases lunares influyen en el diámetro de los injertos de cacao, por tanto; se comparó los promedios mediante el modelo Tukey. El coeficiente de variación es de **7.81%**, lo que indica que la dispersión de datos es homogénea, la cual nos permite poder realizar cualquier prueba estadística de significancia.

Aplicamos prueba de Tukey con fines comparativos, con trabajos similares.

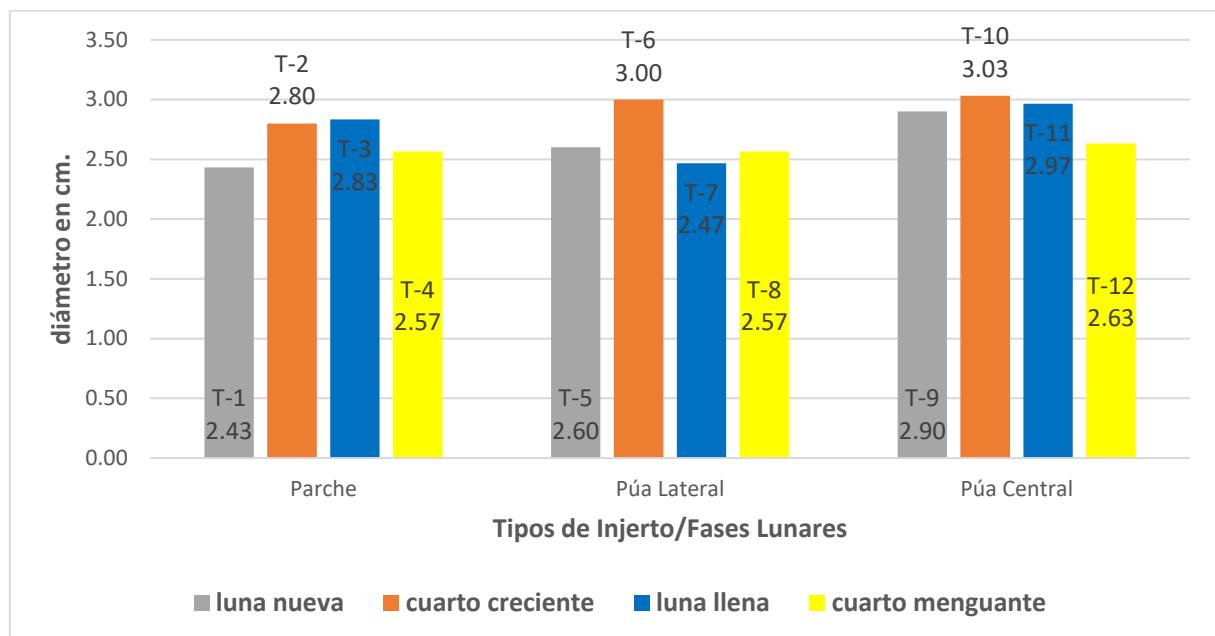
**Tabla 19***Prueba Tukey para Diámetro del Tallo a los 60 Días*

OM	tratamientos	medias	Interpretación
I	T-10	3.03	a
II	T-6	3.00	a
III	T-11	2.97	a
IV	T-9	2.90	a
V	T-3	2.83	a
VI	T-2	2.80	a
VII	T-12	2.63	a
VIII	T-5	2.60	a
IX	T-8	2.57	a
X	T-4	2.57	a
XI	T-7	2.47	a
XII	T-1	2.43	a

En la tabla 20, prueba de comparación de medias Tukey para diámetro del tallo de injerto a los 60 días, podemos ver con respecto a esta variable, que si bien se encuentran promedios diferentes, al aplicar el procedimiento de diferencia honestamente significativa (HSD) de Tukey para discriminar entre las medias; se puede apreciar que la interacción (fase lunar x tipo de injerto) en cacao chuncho para medir el diámetro a los 60 días del injertado, no fue significativa y todos los tratamientos son estadísticamente iguales unos de otros; Estos resultados se asemejan a lo obtenido por **Huarancca, J C. (2019)** en su investigación: “Fases lunares y tipos de injertos en la propagación de cacao (*Theobroma cacao L.*), vivero Pichari Alta 620 msnm, Cusco”, Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga Ayacucho – Perú, quien demostrado que las fuentes de variación fases lunares, tipos de injertos y la interacción entre fases lunares con tipos de injerto no presentaron significaciones estadísticas, denotando que los diámetros de los brotes de los injertos no están influenciados por las fases lunares, tampoco por el tipo de injerto que se utilizó en el cultivo de cacao. El coeficiente de variabilidad fue 8.58 %, demostrando un adecuado registro de los datos obtenidos en la evaluación.

**Figura 28**

Gráfico de Comparación para Diámetro de Tallo a los 60 Días



### 6.7 Diámetro del tallo a los 90 días.

En el análisis de varianza a los 90 días después de realizar la injertación de cacao a nivel de vivero, bajo las modalidades de parche, púa central y púa lateral, se observa que los efectos simples resultan no significativos ( $p<0.05$ ), el cual confirma que, en esta etapa de evaluación, ya no se aprecia la existencia de interacción entre la fase lunar y el tipo de injerto en el prendimiento del cultivo de cacao a nivel de vivero, en cuanto al diámetro de la rama injertada (tabla 21).

**Tabla 20**

Resultados para Diámetro de Tallo a los 90 Días (cm.)

TRATAMIENTOS													
injerto	Parche				Púa Lateral				Púa Central				
fase	nueva	ccte.	llena	mgte.	nueva	ccte.	llena	mgte.	nueva	ccte.	llena	mgte.	
BLOQ	T-1	T-2	T-3	T-4	T-5	T-6	T-7	T-8	T-9	T-10	T-11	T-12	
I	3.30	3.40	3.56	3.40	3.70	3.60	3.30	3.60	3.50	3.60	3.50	3.62	
II	3.40	3.40	3.30	3.70	3.00	3.60	3.60	3.40	3.60	3.72	3.60	3.50	
III	3.40	3.66	3.56	3.66	3.30	3.60	3.20	3.56	3.80	3.74	3.34	3.70	
$\Sigma$	10.10	10.46	10.42	10.76	10.00	10.80	10.10	10.56	10.90	11.06	10.44	10.82	
$\bar{X}$	3.37	3.49	3.47	3.59	3.33	3.60	3.37	3.52	3.63	3.69	3.48	3.61	

## RESUMEN

<b>Tratamientos</b>	<b>Bloques</b>	<b>Suma</b>	<b>Promedio</b>
T-10	3	11.06	3.69
T-9	3	10.90	3.63
T-12	3	10.82	3.61
T-6	3	10.80	3.60
T-4	3	10.76	3.59
T-8	3	10.56	3.52
T-2	3	10.46	3.49
T-11	3	10.44	3.48
T-3	3	10.42	3.47
T-7	3	10.10	3.37
T-1	3	10.10	3.37
T-5	3	10.00	3.33

**Tabla 21**

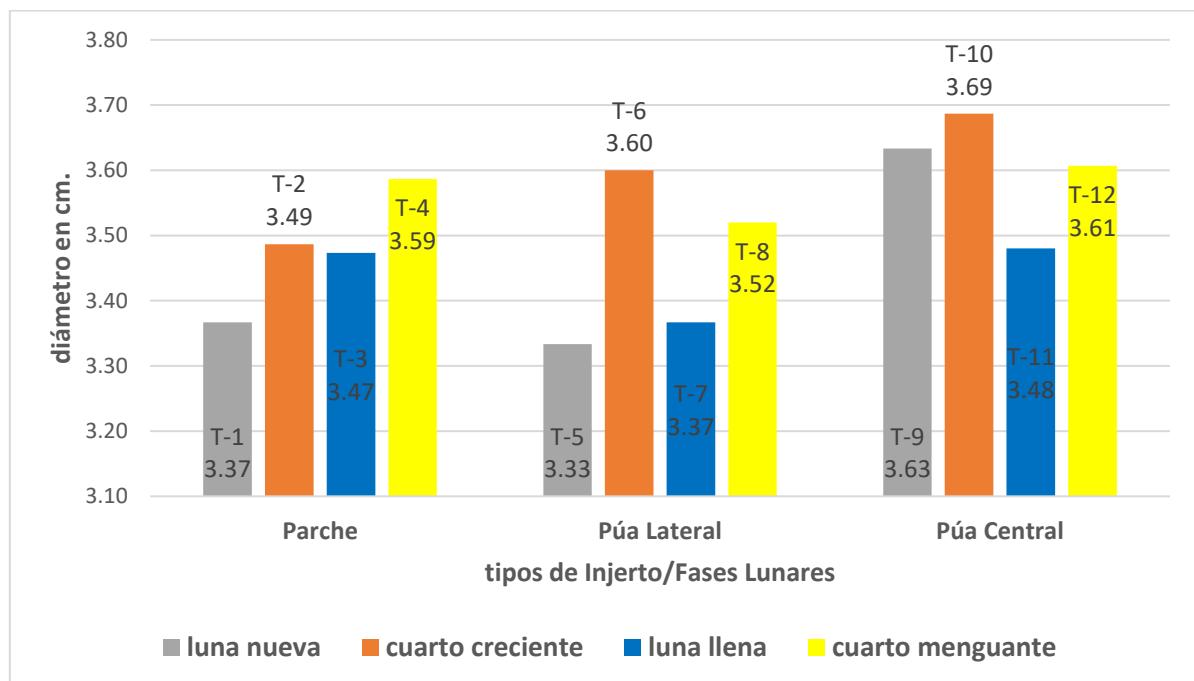
*Análisis de Varianza Para Diámetro de Tallo a los 90 Días*

<b>Fuentes</b>	<b>SC ajust.</b>	<b>GL</b>	<b>CM ajust.</b>	<b>Fc</b>	<b>P valor</b>	<b>Ft</b>	<b>Sig. al 5%</b>
<b>Tratamientos</b>	0.43	11	0.04	1.53	0.18	2.22	NS
<b>Error</b>	0.62	24	0.03				
<b>Total</b>	1.05	35			<b>CV: 4.57%</b>		

La tabla ANOVA descompone la varianza de Diámetro del tallo a 90 días en dos componentes: un componente entre grupos y un componente dentro de grupos. La razón-F, que en este caso es igual a 1.53, es el cociente entre el estimado entre grupos y el estimado dentro de grupos. Puesto que el valor-P de la razón-F es mayor o igual que 0.05, no existe una diferencia estadísticamente significativa entre la media de diámetro de yema a 90 días entre un nivel de tratamientos y otro, con un nivel del 5% de significación (tabla 22)

**Figura 29**

Gráfico de comparación para Diámetro de tallo a los 90 Días



Los resultados del análisis de varianza de la tabla 22, han demostrado que la fuente de variación fases lunares, tipos de injertos y la interacción entre fases lunares con tipos de injerto no presentaron significaciones estadísticas a los 90 días de evaluación, denotando que los diámetros de los brotes de los injertos no están influenciados por las fases lunares, tampoco por el tipo de injerto que se utilizó en el cultivo de cacao transcurrido mayor tiempo de la injertación. Lo cual concuerda con lo obtenido por **Huarancca, J C. (2019)** en su investigación; “Fases lunares y tipos de injertos en la propagación de cacao (*Theobroma cacao L.*), vivero Pichari Alta 620 msnm, Cusco”, Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga Ayacucho – Perú. Cuyo promedio general que obtuvo del diámetro de brote fue 4.20 mm, indistintamente de la influencia de las fases lunares y los tipos de injerto utilizados en el cultivo de cacao. Aun cuando no exista significación estadística de ANVA, es necesario señalar que al injertar en la fase lunar luna llena se consiguió un diámetro de brote de 4.5 mm; superando numéricamente al diámetro de brote de los injertos en la fase lunar cuarto menguante que alcanzó un diámetro de 4.2 mm y en la fase lunar luna nueva y cuarto creciente, presentó 4,1 mm, respectivamente. Así mismo, el diámetro de brote fue de 4.2 mm al injertar con los tipos injerto púa lateral y púa central. Molina (2016), al evaluar diferentes clones de cacao reporta que a los 45 DDS

el clon cacao nacional y el clon CCN-51, presentaron 0.27 y 0.26 cm de diámetro de brote con la influencia de la fase lunar luna llena; mientras que los mismos clones presentaron 0.16 cm y 0.17 cm, respectivamente, cuando se hizo la siembra en la fase lunar luna nueva. El mismo autor, reporta que la siembra de ramillas bajo condiciones de luna llena, estimula porcentajes de prendimiento mucho más consistentes en relación con otras fases lunares utilizadas en el proceso probablemente por el efecto sobre el tejido.

### 6.8 Número de hojas a los 90 días.

**Tabla 22**

Resultados para Número de hojas por Planta a los 90 día (unidad)

TRATAMIENTOS													
injerto	Parche				Púa Lateral				Púa Central				
fase	nueva	ccte.	llena	mgte.	nueva	ccte.	llena	mgte.	nueva	ccte.	llena	mgte.	
BLOQ	T-1	T-2	T-3	T-4	T-5	T-6	T-7	T-8	T-9	T-10	T-11	T-12	
I	4.60	5.20	4.60	5.00	4.60	5.20	5.00	4.00	4.40	5.00	4.40	4.60	
II	4.40	3.80	4.40	3.40	2.80	4.00	3.60	3.80	4.00	3.80	3.40	3.40	
III	3.00	4.40	4.00	3.40	3.40	4.60	3.60	4.00	4.40	5.20	4.60	3.00	
Σ	12.00	13.40	13.00	11.80	10.80	13.80	12.20	11.80	12.80	14.00	12.40	11.00	
Ȑ	4.00	4.47	4.33	3.93	3.60	4.60	4.07	3.93	4.27	4.67	4.13	3.67	

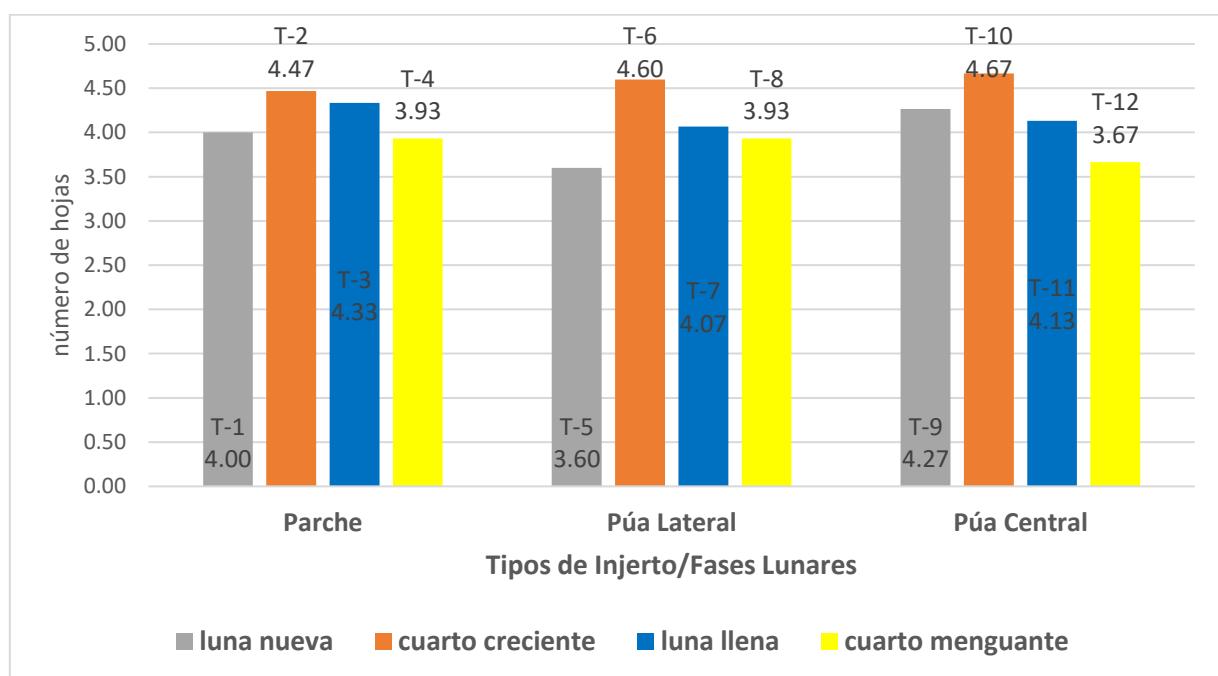
### RESUMEN

Tratamientos	Bloques	Suma	Promedio
T10	3	14.0	4.7
T6	3	13.8	4.6
T2	3	13.4	4.5
T3	3	13.0	4.3
T9	3	12.8	4.3
T11	3	12.4	4.1
T7	3	12.2	4.1
T1	3	12.0	4.0
T4	3	11.8	3.9
T8	3	11.8	3.9
T12	3	11.0	3.7
T5	3	10.8	3.6

**Tabla 23***Análisis de Varianza para Número de Hojas por Planta a los 90 Días*

<b>Fuentes</b>	<b>SC ajust.</b>	<b>GL</b>	<b>CM ajust.</b>	<b>Fc</b>	<b>P valor</b>	<b>Ft</b>	<b>Sig. al 5%</b>
<b>Tratamientos</b>	3.83	11	0.35	<b>0.72</b>	<b>0.71</b>	<b>2.22</b>	<b>NS</b>
<b>Error</b>	11.60	24	0.48				
<b>Total</b>	15.43	35			<b>CV: 16.80%</b>		

La tabla ANOVA descompone la varianza de Número de hojas por planta a los 90 días en dos componentes: un componente entre grupos y un componente dentro de grupos. La razón-F, que en este caso es igual a 0.72, es el cociente entre el estimado entre grupos y el estimado dentro de grupos. Puesto que el valor-P de la razón-F es mayor o igual que 0.05, no existe una diferencia estadísticamente significativa entre la media de Número de hojas por planta a los 90 días entre un nivel de tratamientos y otro, con un nivel del 5% de significación (tabla 24).

**Figura 30***Gráfico de Comparación para Número de Hojas por planta a los 90 Días*

En el gráfico de comparación para el número de hojas a los 90 días, pese a no presentar diferencia estadística para ningún tratamiento, destaca la fase de cuarto creciente en injerto púa central y púa lateral con resultados de 4.67 (T-10) y 4.60 (T-6), respectivamente. Siendo superior a lo reportado por **Unauchó, N M. (2014)** en su

“Evaluación de prendimiento de injerto de (*Theobroma Cacao L.*) del cacao trinitario utilizando la influencia lunar en el cantón Pujilí” quien reporta que a los 24 días destaca la luna creciente con 3.79 Indicando que esta fase lunar influye en una mediana o baja intensidad de fluidos. Sin presentar diferencia estadística para esta edad. Indicando que esta fase lunar influye en una mediana o baja intensidad de fluidos. De igual manera; resulta superior y contrario a lo reportado por **Valdez y Sabando (2008)**, en su estudio “Influencia de las fases lunares en la multiplicación vegetativa de cacao (*Theobroma cacao*) quienes en la luna llena obtuvieron 3.62.

### 6.9 Área foliar.

**Tabla 24**

Resultados para Índice de Área Foliar por Planta

TRATAMIENTOS													
injerto	Parche				Púa Lateral				Púa Central				
fase	nueva	ccte.	llena	mgte.	nueva	ccte.	llena	mgte.	nueva	ccte.	llena	mgte.	
BLQ	T-1	T-2	T-3	T-4	T-5	T-6	T-7	T-8	T-9	T-10	T-11	T-12	
I	0.37	0.39	0.23	0.36	0.30	0.43	0.51	0.23	0.36	0.46	0.44	0.34	
II	0.21	0.19	0.19	0.16	0.14	0.25	0.31	0.34	0.21	0.28	0.19	0.26	
III	0.15	0.24	0.22	0.27	0.14	0.35	0.21	0.33	0.26	0.41	0.33	0.29	
$\Sigma$	0.73	0.81	0.64	0.79	0.58	1.03	1.04	0.89	0.83	1.16	0.95	0.89	
$\bar{X}$	0.24	0.27	0.21	0.26	0.19	0.34	0.35	0.30	0.28	0.39	0.32	0.30	

### RESUMEN

Tratamientos	Bloques	Suma	Promedio
T-10	3	1.16	0.39
T-7	3	1.04	0.35
T-6	3	1.03	0.34
T-11	3	0.95	0.32
T-8	3	0.89	0.30
T-12	3	0.89	0.30
T-9	3	0.83	0.28
T-2	3	0.81	0.27
T-4	3	0.79	0.26
T-1	3	0.73	0.24
T-3	3	0.64	0.21
T-5	3	0.58	0.19

**Tabla 25***Análisis de Varianza para Índice de Área Foliar por Planta*

<b>Fuentes</b>	<b>SC ajust.</b>	<b>GL</b>	<b>CM ajust.</b>	<b>Fc</b>	<b>P valor</b>	<b>Ft</b>	<b>Sig. al 5%</b>
Tratamientos	0.10	11		0.01	1.01	0.46	2.22
Error	0.22	24		0.01			
Total	0.32	35				<b>CV. 33.46%</b>	

- ❖ Para este parámetro, el CV > 30 % es aceptable, dado que en variables fisiológicas como IAF: hasta 35–40 % puede aceptarse, se justifica biológicamente.

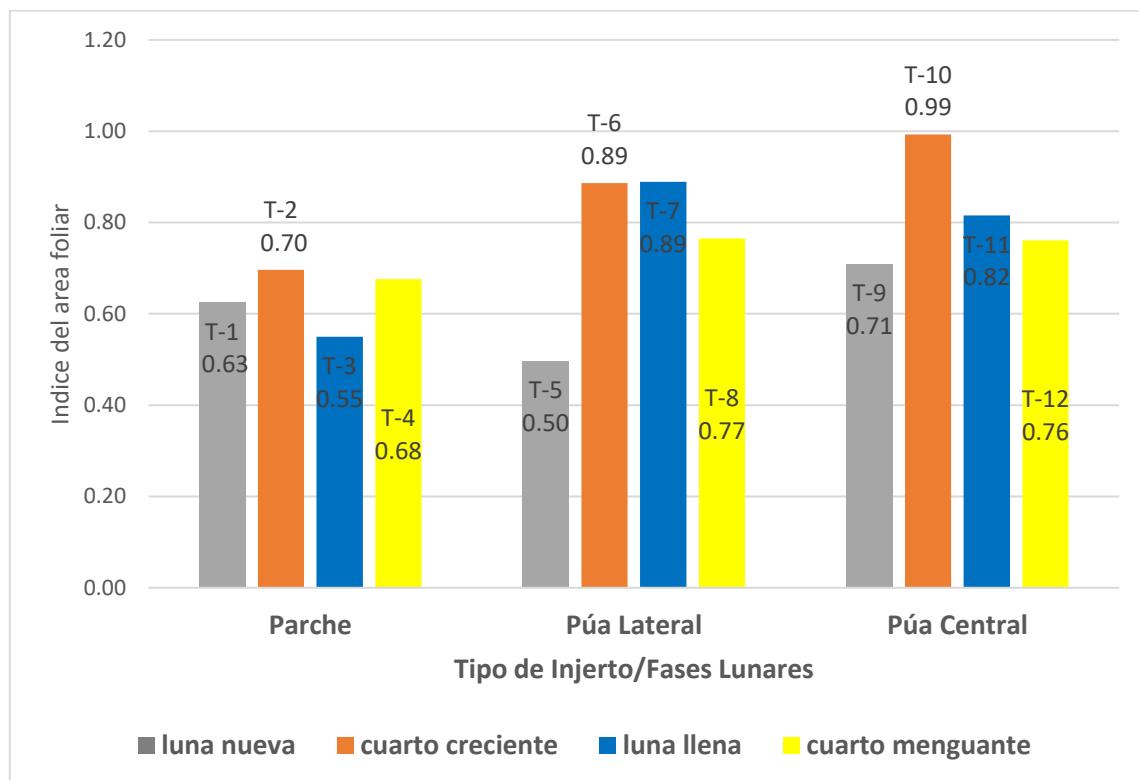
☞ **Especialmente en cacao en vivero, donde el crecimiento es desigual.**

La tabla ANOVA descompone la varianza de Área foliar por planta a los 90 días en dos componentes: un componente entre bloques y un componente entre tratamientos. La razón-F, que en este caso es igual a 2.22, es el cociente entre el estimado entre tratamientos. Puesto que el valor-P de la razón-F es mayor o igual que 0.05, no existe una diferencia estadísticamente significativa entre la media de Área foliar por planta a los 90 días entre un nivel de tratamientos y otro, con un nivel del 5% de significación, mientras que el CV. Es igual a 33.46% lo que nos indica que existe alta heterogeneidad de datos, lo cual corresponde a que los datos reportaron resultados muy variables.

De acuerdo a la comparación de medias, se puede observar que no existen diferencias estadísticas significativas entre las cuatro fases lunares, como se puede observar en la Figura 31.

**Figura 31**

*Gráfico de Comparación para el Índice de Área Foliar por Planta*



Numéricamente se observa mayor promedio del contenido de biomasa en las hojas de los plantones injertados en la fase de cuarto creciente para el injerto en púa central 0.99 (T-10), mientras que el menor promedio se registra en la fase de luna nueva en el tipo de injerto (púa lateral) 0.50 (T-5); este comportamiento se le puede atribuir a la cantidad de luz percibida por los plantones del cultivo de cacao; al aumentar el periodo o intensidad de la luz lunar (entre cuarto creciente a luna llena) hay mucho crecimiento del follaje debido a que las plantas cuentan con una mayor cantidad y movimiento interno de agua o savia.

## VII CONCLUSIONES Y SUGERENCIAS

### 7.1 Conclusiones

- El resultado del experimento permitió arribar la siguiente conclusión donde las fases lunares del cuarto creciente y luna llena obtuvieron los mejores resultados en el tipo de injerto púa central, presentó un porcentaje de prendimiento de 97.22% y 94.44 % respectivamente, sin embargo, en las fases de luna nueva y cuarto menguante obtuvo porcentajes inferiores de prendimiento en 36.11%, para ambos casos.
- Para el tratamiento del injerto en púa lateral, de lo evaluado se llega a la siguiente conclusión; en las fases lunares en creciente y llena se observa mayor influencia en el porcentaje de prendimiento de injertos en cacao chuncho (94.44% y 91.67%) respectivamente, presentando mejor comportamiento que en las fases de luna nueva y menguante (41.67%) en comparación de púa central.
- El resultado del experimento permitió llegar a la conclusión donde las fases cuarto creciente y luna llena tiene influencia en la propagación vegetativa en cacao chuncho, presentó resultados favorables para el parámetro de porcentaje de prendimiento en el injerto tipo parche, es el que presenta valores inferiores (83.33% y 80.56%) respectivamente en comparación al tipo de injerto púa central y púa lateral.

## 7.2 Sugerencias

- Realizar labores de injerto en cacao chuncho, durante las fases de cuarto creciente y luna llena, con el método de injerto púa central, para lograr un alto porcentaje de prendimiento de la yema y garantizar mejor desarrollo agronómico en la propagación vegetativa del cultivo de cacao.
- En estudios similares evaluar distintas edades del patrón, la óptima edad del patrón y de las varas Yemeras para mejorar el proceso de injertación; así mismo, efectuar ensayos de injertación de cacao considerando épocas distintas del año.
- Evaluar la influencia de las fases lunares en las distintas labores agronómicas en el manejo del cultivo de cacao, con la finalidad de evaluar la producción y productividad de los distintos clones de cacao; especialmente en el cacao chuncho y sus variedades más prominentes, en las zonas cacaoteras del Valle de La Convención.

## VIII BIBLIOGRAFIA.

- Acosta, & Jaramillo, (2001), Crecimiento de la papaya (carica papaya) en las diferentes fases de la luna en la zona atlántica de Costa rica. 68 p.
- Adriazola, D. J. (2003). "Producción de alimento de los dioses (Theobroma cacao L)" Universidad Nacional Agraria de la Selva. Tingo María. Perú. 81 p.
- Angles, J. M. (1996). "Influencia de la luna en agricultura". Quinta Edición. Madrid. MundiPrensa. 144 págs.
- Ardila, N.; Reyes, L. (2009). Agricultura sensitiva, Influencia de la Luna en las actividades agrícolas. s.n.t. [En línea]: Agricultura intensiva, (<http://www.agriculturasensitiva.com>). Documentos, 19 jun. 2017).
- Arévalo, E. (2004). "Manejo integrado del cultivo y transferencia tecnológica en la amazonia peruana". Tarapoto, Perú.
- Arguello, O. (2000). "Características morfo-agronómicas de clones de cacao". Tecnología para el Mejoramiento del Sistema de Producción del Cacao. Colombia, Corpoica. p. 55-64.
- Barbotó, V. M., Betancourt, R. X. C., y Alvarado, D. D. (2016). Fases lunares en la reproducción vegetativa de cacao (Theobroma cacao L.), Babahoyo, Ecuador. *Revista Científica Europea, ESJ*, 12(21), 240. <https://doi.org/10.19044/esj.2016.v12n21p240>
- Barreiro, J. F. (2003). "La luna y la agricultura". Instituto Agronómico Nacional IAN. Caacupé, Paraguay.
- Braudeau, J. 1970. El Cacao. Técnicas agrícolas y producciones tropicales. Editorial Blume. Barcelona, España. 297 p. [ Links ]
- Corral, J.A. 2012. Influencia del portainjerto en la calidad del pimiento tipo ramiro en invernadero. Almería, España. 43 p.
- Cronquist, A. (1986). "Introducción a la Botánica". Compañía Editorial Continental.

Carbajal A. J, (2019). "Efecto de las fases lunares en el comportamiento del injerto de púa lateral en el cultivo de cacao nativo fino de aroma (*Theobroma cacao L.*) en el caserío El Hebrón distrito de Cajaruro – Amazonas, 2019"

Echeverri, J. (2006). "Injerto en la producción de cacao orgánico". *Hoja Técnica* (53), 102.

Geo enciclopedia, 2022 <https://www.geoencyclopedia.com/fases-de-la-luna-123.html>

S.L. Distribuidor de Semillas y Plaguicidas. Disponible en <http://static.plenummedia.com/40767/files/20091021001319-es-influenciade-la-luna-en-los-cultivos.pdf>

Enríquez, G. y J. Soria. 1966. Estudio de la variabilidad de varias características de las mazorcas de cacao (*Theobroma cacao L.*). *Fitotecnia Latinoamericana*. 12(3):99-117. [ Links ]

FAO (2019). EL Cacao en el Perú: Recursos genéticos y desarrollo sostenible. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura.

ICCO. (2020). Fine or flavour cocoa International cocoa Organization.

INIA (2018). Caracterización y conservación de variedades nativas de cacao en el Perú. Instituto Nacional de Innovación Agraria.

Hartmann, H; Kester, D. (1997). "Propagación de plantas principios y práctica". Sexta edición. Compañía editorial continental S.A de C.V México. p 760.

Hernández, F A. (1991). "Sistemas de Producción del cacao en la Amazonia". Tingo María:

Huarancca, J C. (2019) "Fases lunares y tipos de injertos en la propagación de cacao (*Theobroma cacao L.*), vivero Pichari Alta 620 msnm, Cusco", Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga Ayacucho – Perú.

IICA. (2010). "Establecimiento de viveros de cacao". Siembra de semilla. San Salvador.

IICA. (2009). Acuerdo sectorial de la competitividad de la cadena productiva del cacao y su agroindustria. Perú.

ICT (2003). Informe Anual del Proyecto “Renovación y rehabilitación de Plantaciones de cacao en la cuenca del Huallaga”. Instituto de Cultivos Tropicales. Tarapoto – Perú.

ICT (2004), “Manejo integrado del cultivo y transferencia de Tecnología en la Amazonia Peruana”. Instituto de Cultivos Tropicales. Tarapoto – Perú. 1ra Edición mayo 2014. 184 p.

Kumar, A., & Vasudevan, K. (2002). Kumar et al 2002 “Modelo matemático para estimativa de área foliar total”. Rainforest Fragmentación Project Report. <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.22293.60642>

Kumar et al, (2022) “Estimación no destructiva del área foliar en plántulas de cacao (*Theobroma cacao* L.) a partir de mediciones lineales en la hoja, Estación Experimental Sapecho”. Investigadores asociados con la Estación Experimental Sapecho y la Facultad de Agronomía de la Universidad Mayor de San Andrés (UMSA) en Bolivia.

León, J. (2000). “Botánica de los Cultivos Tropicales”. San José, Costa Rica: Agroamericana del IICA.

León T. (2020). “Evaluación de tres métodos de injertación en cacao (*Theobroma cacao*) en el cantón Jipijapa provincia de Manabí - Ecuador”.

Millán y Salvador (2018) “Evaluación de cuatro tipos de injertos, bajo la influencia de las fases lunares para la especie forestal *Sapindus Saponaria* L. en el área del plan piloto de restauración ecológica en bosque seco Universidad Distrital Francisco José de Caldas Facultad de Medio Ambiente y Recursos Naturales Ingeniería Forestal Bogotá, Colombia, disponible en

<http://repository.udistrital.edu.co/bitstream/11349/13080/1/MillanRamosCristianCamil o2018.pdf>

MINAGRI (2017). Plan Nacional para el Desarrollo del Cacao y Chocolate 2016 – 2012. Ministerio de Agricultura y Riego del Perú.

Molina, (2016). Fases lunares en la reproducción vegetativa de cacao (*Theobroma cacao* L.), Babahoyo, Ecuador. Disponible en  
<https://eujournal.org/index.php/esj/article/view/7757>

Paredes, M. A. (2010). “Rehabilitación-Renovación en cacao”. Winrock Internacional USAID. Convenio USAID-CONTRADROGAS, Lima, Perú. 57 págs.

RAE. *Real academia de la lengua española* <http://www.rae.es>

Restrepo, J. (2005). La luna. “El sol nocturno en los trópicos y su influencia en la agricultura”. (2<sup>a</sup> ed.) Bogotá, Colombia Pp25, 26 - Fundación Juquira Candirú

Rosas, L. J. (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 – Perú” (tesis) 151 p.

Soria, J V. (1998). “Rendimientos de estacas de progenies de semillas de clones y semillas no seleccionadas de cacao”. Trinidad.

Torres M (2012) Determinar la influencia de la luna en la agricultura – Ecuador.

Disponible en

<https://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/3078/1/mag136.pdf>

Unaicho, N. M. (2014) “Evaluación de Prendimiento de Injerto de (*Theobroma Cacao* L.) del Cacao Trinitario utilizando la Influencia lunar en el cantón Pujilí” La Maná – Ecuador. Universidad Técnica de Cotopaxi.89 p.

Unchupaico, J. R. (2020) “Influencia de las fases lunares en injerto tipo momia *Theobroma cacao* L. - Río Tambo-Satipo – Perú”. Universidad Nacional del Centro del Perú (tesis) 50 p.

Urbano, P. T. (1995). “Tratado de Fitotecnia General”. Mundi-Prensa, Madrid. 895 p.

Valdez Y Sabando (2008). Influencia de las fases lunares en la multiplicación vegetativa de cacao (*Theobroma cacao*). Tesis de grado. Universidad técnica estatal de Quevedo Unidad de estudios a distancia ingeniería agropecuaria Quevedo - Ecuador. Pp. 60.

Vozmediano, J. (1982). "Fruticultura: fisiología, ecología del árbol frutal y tecnología aplicada". México. 521p.

## **ANEXOS**

## Anexo 1

PORCENTAJE DE PRENDIMIENTO INJERTOS A LOS 25 DIAS						
INJERTO	FASE	BLOQUE	TRAT.	PRENDIDAS	TOTAL PLANTAS	12.00
Parche	nueva	BI	T1	6.00	6.00	50.00
Parche	nueva	BII	T1	4.00	8.00	33.33
Parche	nueva	BIII	T1	2.00	10.00	16.67
					<b>PROMEDIO</b>	<b>33.33</b>
Parche	creciente	BI	T2	10.00	2.00	83.33
Parche	creciente	BII	T2	10.00	3.00	83.33
Parche	creciente	BIII	T2	10.00	0.00	83.33
					<b>PROMEDIO</b>	<b>83.33</b>
Parche	llena	BI	T3	9.00	3.00	75.00
Parche	llena	BII	T3	10.00	2.00	83.33
Parche	llena	BIII	T3	10.00	2.00	83.33
					<b>PROMEDIO</b>	<b>80.56</b>
Parche	mengte	BI	T4	6.00	6.00	50.00
Parche	mengte	BII	T4	9.00	3.00	75.00
Parche	mengte	BIII	T4	6.00	6.00	50.00
					<b>PROMEDIO</b>	<b>58.33</b>
Pua Lateral	nueva	BI	T5	5.00	7.00	41.67
Pua Lateral	nueva	BII	T5	6.00	6.00	50.00
Pua Lateral	nueva	BIII	T5	4.00	8.00	33.33
					<b>PROMEDIO</b>	<b>41.67</b>
Pua Lateral	creciente	BI	T6	11.00	1.00	91.67
Pua Lateral	creciente	BII	T6	12.00	0.00	100.00
Pua Lateral	creciente	BIII	T6	11.00	1.00	91.67
					<b>PROMEDIO</b>	<b>94.44</b>
Pua Lateral	llena	BI	T7	12.00	0.00	100.00
Pua Lateral	llena	BII	T7	11.00	1.00	91.67
Pua Lateral	llena	BIII	T7	10.00	2.00	83.33
					<b>PROMEDIO</b>	<b>91.67</b>
Pua Lateral	mengte	BI	T8	5.00	7.00	41.67
Pua Lateral	mengte	BII	T8	4.00	8.00	33.33
Pua Lateral	mengte	BIII	T8	6.00	6.00	50.00
					<b>PROMEDIO</b>	<b>41.67</b>
Pua Central	nueva	BI	T9	4.00	8.00	33.33
Pua Central	nueva	BII	T9	5.00	7.00	41.67
Pua Central	nueva	BIII	T9	4.00	8.00	33.33
					<b>PROMEDIO</b>	<b>36.11</b>
Pua Central	creciente	BI	T10	11.00	1.00	91.67
Pua Central	creciente	BII	T10	12.00	0.00	100.00
Pua Central	creciente	BIII	T10	12.00	0.00	100.00
					<b>PROMEDIO</b>	<b>97.22</b>
Pua Central	llena	BI	T11	11.00	1.00	91.67
Pua Central	llena	BII	T11	12.00	0.00	100.00
Pua Central	llena	BIII	T11	11.00	2.00	91.67
					<b>PROMEDIO</b>	<b>94.44</b>
Pua Central	mengte	BI	T12	4.00	8.00	33.33
Pua Central	mengte	BII	T12	5.00	7.00	41.67
Pua Central	mengte	BIII	T12	4.00	8.00	33.33
					<b>PROMEDIO</b>	<b>36.11</b>

FÓRMULA: N° DE PLANTAS PRENDIDAS X 100/ TOTAL PLANTAS

**Anexo 2 Registro de Datos para Longitud de Injerto a los 30 días**

DATOS PARA LONGITUD DE YEMA DE INJERTO A LOS 30 DÍAS																								
Injerto	Parche								Púa Lateral								Púa Central							
Fase	nueva		ccte.		llena		mngte.		nueva		ccte.		llena		mngte.		nueva		ccte.		llena		mngte.	
BLOQ	TRAT.	Cm.	TRAT	Cm.	TRAT	Cm.	TRAT	Cm.	TRAT.	Cm.	TRAT.	Cm.	TRAT.	Cm.	TRAT.	Cm.	TRAT.	Cm.	TRAT.	Cm.	TRAT.	Cm.	TRAT.	Cm.
I	T1	3.00	T2	5.00	T3	1.00	T4	2.00	T5	16.50	T6	14.00	T7	2.60	T8	11.60	T9	15.40	T10	14.00	T11	6.60	T12	15.60
I	T1	6.00	T2	2.00	T3	3.00	T4	6.00	T5	16.40	T6	17.00	T7	2.70	T8	4.70	T9	12.10	T10	17.00	T11	2.70	T12	6.70
I	T1	4.80	T2	0.00	T3	2.20	T4	1.00	T5	11.80	T6	15.10	T7	4.10	T8	9.50	T9	14.01	T10	10.80	T11	13.00	T12	14.70
I	T1	0.00	T2	8.00	T3	1.70	T4	0.00	T5	10.20	T6	11.50	T7	13.00	T8	9.50	T9	12.00	T10	16.00	T11	10.00	T12	15.60
I	T1	1.00	T2	6.50	T3	0.80	T4	7.20	T5	12.10	T6	22.00	T7	18.00	T8	0.40	T9	16.40	T10	12.30	T11	4.10	T12	8.00
PROM.		2.96		4.30		1.74		3.24		13.40		15.92		8.08		7.14		13.98		14.02		7.28		12.12
II	T1	3.00	T2	8.00	T3	2.00	T4	1.00	T5	14.00	T6	14.50	T7	4.80	T8	5.00	T9	11.30	T10	16.10	T11	6.00	T12	10.00
II	T1	4.50	T2	8.70	T3	1.50	T4	4.00	T5	18.00	T6	12.00	T7	11.90	T8	17.20	T9	11.50	T10	17.20	T11	9.80	T12	5.30
II	T1	3.80	T2	2.50	T3	5.00	T4	7.50	T5	13.40	T6	15.00	T7	6.60	T8	15.40	T9	11.00	T10	15.40	T11	11.00	T12	9.20
II	T1	1.00	T2	0.00	T3	3.30	T4	1.50	T5	23.00	T6	17.80	T7	15.00	T8	10.20	T9	22.50	T10	12.20	T11	5.00	T12	13.20
II	T1	2.20	T2	5.00	T3	0.00	T4	3.90	T5	21.30	T6	21.00	T7	12.00	T8	12.20	T9	12.80	T10	20.00	T11	12.40	T12	2.00
PROM.		2.90		4.84		2.36		3.58		17.94		16.06		10.06		12.00		13.82		16.18		8.84		7.94
III	T1	2.00	T2	9.00	T3	3.00	T4	2.00	T5	15.00	T6	14.70	T7	4.30	T8	14.00	T9	16.00	T10	12.00	T11	4.30	T12	15.00
III	T1	5.00	T2	10.00	T3	8.00	T4	3.20	T5	13.30	T6	11.50	T7	10.00	T8	9.50	T9	15.00	T10	16.00	T11	12.00	T12	10.00
III	T1	3.50	T2	6.20	T3	2.10	T4	7.20	T5	12.00	T6	10.00	T7	13.00	T8	12.00	T9	11.20	T10	12.00	T11	8.00	T12	13.50
III	T1	2.00	T2	7.00	T3	1.00	T4	1.80	T5	14.00	T6	18.10	T7	5.80	T8	15.20	T9	11.60	T10	14.50	T11	10.50	T12	8.00
III	T1	0.00	T2	1.50	T3	6.00	T4	0.30	T5	14.00	T6	15.30	T7	7.40	T8	11.50	T9	10.50	T10	8.00	T11	5.50	T12	5.30
PROM.		2.50		6.74		4.02		2.90		13.66		13.92		8.10		12.44		12.86		12.5		8.06		10.36

### Anexo 3 Registro de Datos para Longitud de Injerto a los 60 días

DATOS PARA LONGITUD DE YEMA DE INJERTO A LOS 60 DÍAS																										
Injerto	Parche								Púa Lateral								Púa Central									
Fase	nueva		ccte.		llena		mngte.		nueva		ccte.		llena		mngte.		nueva		ccte.		llena		mngte.			
BLOQ	TRAT.	Cm.	TRAT.	Cm.	TRAT.	Cm.	TRAT.	Cm.	TRAT.	Cm.	TRAT.	Cm.	TRAT.	Cm.	TRAT.	Cm.	TRAT.	Cm.	TRAT.	Cm.	TRAT.	Cm.	TRAT.	Cm.	TRAT.	Cm.
I	T1	5.10	T2	9.00	T3	4.20	T4	5.00	T5	19.70	T6	18.00	T7	7.50	T8	14.10	T9	18.00	T10	18.00	T11	10.00	T12	20.10		
I	T1	9.00	T2	6.20	T3	7.00	T4	7.60	T5	20.00	T6	20.10	T7	7.80	T8	8.70	T9	16.50	T10	20.00	T11	5.50	T12	10.00		
I	T1	7.00	T2	1.00	T3	5.10	T4	3.60	T5	16.70	T6	19.70	T7	8.20	T8	12.30	T9	16.90	T10	13.00	T11	16.00	T12	18.90		
I	T1	2.00	T2	10.00	T3	6.00	T4	0.50	T5	14.60	T6	18.20	T7	16.00	T8	13.10	T9	15.30	T10	19.50	T11	13.00	T12	18.00		
I	T1	4.00	T2	10.60	T3	4.10	T4	8.50	T5	15.00	T6	28.00	T7	21.00	T8	5.10	T9	17.00	T10	16.30	T11	8.60	T12	12.30		
PROM.		5.42		7.36		5.28		5.04		17.20		20.80		12.10		10.66		16.74		17.36		10.62		15.86		
II	T1	5.00	T2	11.10	T3	3.20	T4	2.90	T5	16.80	T6	19.70	T7	7.80	T8	9.20	T9	15.10	T10	21.00	T11	10.00	T12	13.00		
II	T1	6.30	T2	12.30	T3	2.90	T4	6.20	T5	20.40	T6	15.60	T7	15.00	T8	19.70	T9	14.70	T10	19.00	T11	12.90	T12	8.20		
II	T1	6.00	T2	5.00	T3	8.00	T4	8.60	T5	15.90	T6	19.80	T7	10.00	T8	18.30	T9	16.00	T10	18.00	T11	15.00	T12	14.30		
II	T1	3.70	T2	1.00	T3	6.00	T4	3.00	T5	24.00	T6	21.30	T7	20.00	T8	13.50	T9	25.20	T10	14.50	T11	9.30	T12	17.50		
II	T1	5.00	T2	8.00	T3	1.30	T4	5.10	T5	24.40	T6	24.00	T7	17.60	T8	16.70	T9	15.80	T10	23.00	T11	16.00	T12	5.70		
PROM.		5.20		7.48		4.28		5.16		20.30		20.08		14.08		15.48		17.36		19.1		12.64		11.74		
III	T1	5.00	T2	12.00	T3	4.50	T4	3.50	T5	18.70	T6	19.70	T7	7.00	T8	17.00	T9	19.00	T10	15.10	T11	8.50	T12	19.30		
III	T1	7.00	T2	13.00	T3	14.20	T4	5.50	T5	16.00	T6	18.50	T7	15.60	T8	12.00	T9	20.00	T10	19.10	T11	16.30	T12	14.50		
III	T1	5.00	T2	10.90	T3	6.00	T4	9.00	T5	16.70	T6	13.70	T7	16.30	T8	15.50	T9	16.00	T10	16.40	T11	11.90	T12	17.70		
III	T1	4.80	T2	11.20	T3	7.00	T4	3.20	T5	18.00	T6	21.80	T7	10.00	T8	19.00	T9	15.10	T10	18.20	T11	14.00	T12	13.00		
III	T1	2.00	T2	4.00	T3	9.50	T4	2.20	T5	17.50	T6	19.70	T7	11.00	T8	15.10	T9	14.60	T10	13.00	T11	9.00	T12	9.00		
PROM.		4.76		10.22		8.24		4.68		17.38		18.68		11.98		15.72		16.94		16.36		11.94		14.70		

**Anexo 4 Registro de Datos para Longitud de Injerto a los 90 días**

DATOS PARA LONGITUD DE YEMA DE INJERTO A LOS 90 DÍAS (cm.)																										
Injerto	Parche								Púa Lateral								Púa Central									
	nueva		ccte.		llena		mngte.		nueva		ccte.		llena		mngte.		nueva		ccte.		llena		mngte.			
BLOQ	TRAT.	Cm.	TRAT.	Cm.	TRAT.	Cm.	TRAT.	Cm.	TRAT.	Cm.	TRAT.	Cm.	TRAT.	Cm.	TRAT.	Cm.	TRAT.	Cm.	TRAT.	Cm.	TRAT.	Cm.	TRAT.	Cm.	TRAT.	Cm.
I	T1	9.50	T2	11.00	T3	8.00	T4	7.00	T5	24.30	T6	23.80	T7	10.80	T8	16.80	T9	23.30	T10	22.50	T11	16.00	T12	23.00		
I	T1	13.00	T2	10.50	T3	10.50	T4	8.90	T5	25.20	T6	24.00	T7	11.00	T8	13.20	T9	22.00	T10	23.00	T11	9.80	T12	14.50		
I	T1	11.20	T2	3.00	T3	9.10	T4	5.30	T5	20.70	T6	24.60	T7	11.10	T8	18.90	T9	23.00	T10	17.50	T11	21.00	T12	21.30		
I	T1	5.70	T2	15.00	T3	10.00	T4	2.30	T5	21.20	T6	25.00	T7	10.60	T8	18.00	T9	21.90	T10	23.00	T11	17.50	T12	20.70		
I	T1	9.80	T2	14.00	T3	8.30	T4	9.90	T5	23.20	T6	31.60	T7	25.70	T8	10.00	T9	20.00	T10	20.00	T11	13.10	T12	15.50		
PROM.		9.84		10.70		9.18		6.68		22.92		25.80		13.84		15.38		22.04		21.20		15.48		19.00		
II	T1	8.00	T2	15.00	T3	9.00	T4	5.20	T5	22.10	T6	22.40	T7	13.00	T8	12.00	T9	20.00	T10	25.00	T11	14.60	T12	17.00		
II	T1	9.30	T2	16.70	T3	7.00	T4	9.70	T5	24.50	T6	19.80	T7	21.00	T8	24.20	T9	19.00	T10	23.50	T11	16.30	T12	11.00		
II	T1	8.00	T2	9.80	T3	12.70	T4	11.20	T5	19.70	T6	24.00	T7	16.00	T8	22.10	T9	21.30	T10	24.00	T11	19.00	T12	20.00		
II	T1	5.00	T2	8.00	T3	10.00	T4	8.80	T5	29.10	T6	25.00	T7	24.60	T8	10.00	T9	30.00	T10	20.10	T11	12.70	T12	21.70		
II	T1	8.20	T2	12.30	T3	7.00	T4	8.90	T5	26.30	T6	29.00	T7	21.50	T8	22.00	T9	19.40	T10	27.20	T11	21.00	T12	10.60		
PROM.		7.70		12.36		9.14		8.76		24.34		24.04		19.22		18.06		21.94		23.96		16.72		16.06		
III	T1	10.00	T2	15.30	T3	10.00	T4	10.00	T5	21.30	T6	23.00	T7	12.00	T8	23.10	T9	23.10	T10	21.30	T11	13.00	T12	22.00		
III	T1	10.90	T2	16.20	T3	16.70	T4	12.60	T5	20.10	T6	22.70	T7	20.80	T8	16.80	T9	24.00	T10	24.30	T11	20.00	T12	18.60		
III	T1	8.00	T2	13.10	T3	11.00	T4	14.00	T5	22.30	T6	18.00	T7	21.00	T8	30.00	T9	21.70	T10	19.80	T11	16.20	T12	21.00		
III	T1	6.10	T2	16.00	T3	10.80	T4	7.10	T5	23.00	T6	26.00	T7	15.20	T8	22.80	T9	20.30	T10	22.00	T11	17.50	T12	18.33		
III	T1	5.00	T2	9.20	T3	15.30	T4	8.00	T5	23.50	T6	25.00	T7	16.00	T8	20.00	T9	19.80	T10	17.50	T11	16.00	T12	14.00		
PROM.		8.00		13.96		12.76		10.34		22.04		22.94		17.00		22.54		21.78		20.98		16.54		18.79		

**Anexo 5 Registro de Datos para diámetro de Injerto a los 30 días**

DIAMETRO DE TALLO DEL INJERTO A LOS 30 DIAS (cm.)																											
Injerto	Parche								Púa Lateral								Púa Central										
Fase	nueva		ccte.		llena		mngte.		nueva		ccte.		llena		mngte.		nueva		ccte.		llena		mngte.				
BLOQ	TRAT.	Cm.	TRAT	Cm.	TRAT	Cm.	TRAT	Cm.	TRAT.	Cm.	TRAT.	Cm.	TRAT.	Cm.	TRAT.	Cm.	TRAT.	Cm.	TRAT.	Cm.	TRAT.	Cm.	TRAT.	Cm.	TRAT.	Cm.	
I	T1	1.00	T2	2.00	T3	1.00	T4	2.00	T5	2.00	T6	2.00	T7	1.00	T8	2.00	T9	2.50	T10	3.00	T11	2.00	T12	2.00			
I	T1	1.50	T2	2.00	T3	2.50	T4	2.00	T5	2.50	T6	3.00	T7	2.00	T8	1.50	T9	2.00	T10	3.00	T11	2.00	T12	1.50			
I	T1	1.00	T2	2.00	T3	2.00	T4	1.50	T5	2.00	T6	2.00	T7	1.00	T8	2.50	T9	1.50	T10	2.00	T11	2.50	T12	2.50			
I	T1	2.00	T2	2.00	T3	2.00	T4	2.00	T5	1.50	T6	2.00	T7	1.00	T8	2.00	T9	2.00	T10	2.00	T11	2.00	T12	2.00			
I	T1	2.00	T2	1.50	T3	1.00	T4	2.00	T5	2.00	T6	2.00	T7	1.00	T8	2.00	T9	2.50	T10	2.00	T11	2.50	T12	2.50			
PROM.		1.50		1.90		1.70		1.90		2.00		2.20		1.20		2.00		2.10		2.40		2.20		2.10			
II	T1	1.00	T2	2.50	T3	2.00	T4	2.00	T5	1.20	T6	2.00	T7	1.00	T8	2.00	T9	2.00	T10	2.00	T11	2.00	T12	2.00			
II	T1	2.00	T2	2.00	T3	2.00	T4	2.00	T5	2.50	T6	2.50	T7	2.00	T8	2.00	T9	2.00	T10	2.50	T11	2.50	T12	2.50			
II	T1	1.50	T2	2.00	T3	2.50	T4	2.00	T5	1.00	T6	2.50	T7	1.00	T8	2.00	T9	2.00	T10	2.50	T11	2.00	T12	2.50			
II	T1	1.00	T2	2.00	T3	3.00	T4	2.50	T5	2.00	T6	2.00	T7	2.50	T8	1.50	T9	2.50	T10	2.00	T11	2.00	T12	2.00			
II	T1	2.00	T2	2.00	T3	2.50	T4	2.80	T5	2.50	T6	2.50	T7	2.00	T8	2.50	T9	2.00	T10	3.00	T11	2.50	T12	2.00			
PROM.		1.50		2.10		2.40		2.26		1.84		2.30		1.70		2.00		2.10		2.40		2.20		2.20			
III	T1	1.50	T2	2.00	T3	2.00	T4	2.00	T5	2.00	T6	2.00	T7	1.00	T8	2.00	T9	2.00	T10	2.00	T11	1.00	T12	3.00			
III	T1	1.00	T2	2.00	T3	2.50	T4	2.00	T5	2.00	T6	2.00	T7	2.00	T8	2.00	T9	1.50	T10	3.00	T11	2.00	T12	2.00			
III	T1	2.00	T2	2.00	T3	2.00	T4	2.00	T5	2.00	T6	2.00	T7	1.50	T8	3.00	T9	1.00	T10	2.50	T11	2.50	T12	2.00			
III	T1	2.00	T2	2.00	T3	2.00	T4	2.50	T5	2.00	T6	2.50	T7	2.00	T8	2.50	T9	2.00	T10	2.00	T11	2.00	T12	2.00			
III	T1	2.50	T2	2.00	T3	2.00	T4	3.00	T5	1.00	T6	2.50	T7	2.00	T8	2.50	T9	2.00	T10	3.00	T11	2.00	T12	2.50			
PROM.		1.80		2.00		2.10		2.30		1.80		2.20		1.70		2.40		1.70		2.50		1.90		2.30			

**Anexo 6 Registro de Datos para diámetro de Injerto a los 60 días**

DIAMETRO DE TALLO DEL INJERTO A LOS 60 DIAS (cm.)																									
Injerto	Parche								Púa Lateral								Púa Central								
Fase	nueva		ccte.		llena		mngte.		nueva		ccte.		llena		mngte.		nueva		ccte.		llena		mngte.		
BLOQ	TRAT.	Cm.	TRAT	Cm.	TRAT	Cm.	TRAT	Cm.	TRAT.	Cm.	TRAT.	Cm.	TRAT.	Cm.	TRAT.	Cm.	TRAT.	Cm.	TRAT.	Cm.	TRAT.	Cm.	TRAT.	Cm.	
I	T1	2.00	T2	2.50	T3	2.50	T4	2.50	T5	3.00	T6	3.00	T7	2.00	T8	3.00	T9	3.00	T10	3.50	T11	3.00	T12	2.50	
I	T1	3.00	T2	3.00	T3	3.00	T4	3.00	T5	3.00	T6	3.50	T7	3.00	T8	2.50	T9	3.00	T10	3.00	T11	3.00	T12	2.00	
I	T1	2.00	T2	2.50	T3	2.50	T4	2.00	T5	3.00	T6	3.00	T7	3.00	T8	3.00	T9	2.00	T10	2.50	T11	3.00	T12	3.00	
I	T1	2.50	T2	3.00	T3	3.00	T4	2.50	T5	2.00	T6	3.00	T7	2.00	T8	2.50	T9	3.50	T10	2.50	T11	3.00	T12	3.00	
I	T1	2.50	T2	3.00	T3	3.00	T4	2.50	T5	3.00	T6	3.00	T7	2.00	T8	2.50	T9	3.00	T10	3.00	T11	3.00	T12	3.00	
PROM.		2.40		2.80		2.80		2.50		2.80		3.10		2.40		2.70		2.90		2.90		2.90		3.00	
II	T1	2.00	T2	2.00	T3	2.50	T4	2.50	T5	1.50	T6	3.00	T7	2.00	T8	2.50	T9	2.50	T10	2.50	T11	3.00	T12	2.50	
II	T1	2.50	T2	3.00	T3	2.50	T4	2.50	T5	3.00	T6	3.00	T7	3.00	T8	2.50	T9	3.00	T10	3.00	T11	3.00	T12	3.50	
II	T1	2.50	T2	2.00	T3	3.00	T4	3.00	T5	1.50	T6	3.00	T7	3.00	T8	2.50	T9	3.00	T10	3.00	T11	3.00	T12	3.00	
II	T1	2.00	T2	2.50	T3	3.00	T4	3.00	T5	2.50	T6	3.00	T7	3.00	T8	2.50	T9	3.00	T10	3.00	T11	3.50	T12	2.50	
II	T1	3.00	T2	2.50	T3	3.00	T4	3.50	T5	3.00	T6	3.00	T7	2.50	T8	3.00	T9	3.00	T10	3.50	T11	3.00	T12	3.00	
PROM.		2.40		2.40		2.8		2.90		2.30		3.00		2.7		2.60		2.90		3.00		3.1		2.90	
III	T1	2.00	T2	3.00	T3	2.50	T4	2.00	T5	3.00	T6	2.50	T7	2.00	T8	2.00	T9	3.00	T10	3.00	T11	3.00	T12	3.00	
III	T1	2.00	T2	3.00	T3	3.00	T4	2.00	T5	3.00	T6	3.00	T7	2.50	T8	2.00	T9	2.50	T10	3.50	T11	3.00	T12	2.00	
III	T1	2.50	T2	3.00	T3	3.00	T4	2.00	T5	2.50	T6	3.00	T7	2.00	T8	3.00	T9	3.00	T10	3.00	T11	3.00	T12	2.00	
III	T1	3.00	T2	3.50	T3	3.00	T4	2.50	T5	3.00	T6	3.00	T7	2.50	T8	2.50	T9	3.00	T10	3.00	T11	2.50	T12	2.00	
III	T1	3.00	T2	3.50	T3	3.00	T4	3.00	T5	2.00	T6	3.00	T7	2.50	T8	2.50	T9	3.00	T10	3.50	T11	2.50	T12	2.50	
PROM.		2.50		3.20		2.90		2.30		2.70		2.90		2.3		2.40		2.90		3.20		2.80		2.30	

**Anexo 7 Registro de Datos para diámetro de Injerto a los 90 días**

DIAMETRO DE TALLO DEL INJERTO A LOS 90 DIAS (cm.)																										
Injerto	Parche								Púa Lateral								Púa Central									
	nueva		ccte.		llena		mngte.		nueva		ccte.		llena		mngte.		nueva		ccte.		llena		mngte.			
BLOQ	TRAT.	Cm.	TRAT	Cm.	TRAT	Cm.	TRAT	Cm.	TRAT.	Cm.	TRAT.	Cm.	TRAT.	Cm.	TRAT.	Cm.	TRAT.	Cm.	TRAT.	Cm.	TRAT.	Cm.	TRAT.	Cm.	TRAT.	Cm.
I	T1	3.00	T2	3.50	T3	3.50	T4	3.00	T5	3.50	T6	3.50	T7	3.00	T8	4.00	T9	3.50	T10	3.50	T11	3.50	T12	3.80		
I	T1	3.50	T2	3.50	T3	3.50	T4	4.00	T5	4.00	T6	4.00	T7	3.50	T8	3.50	T9	3.50	T10	3.50	T11	3.50	T12	3.50		
I	T1	3.00	T2	3.00	T3	3.00	T4	3.00	T5	3.50	T6	3.50	T7	4.00	T8	3.50	T9	3.00	T10	3.50	T11	3.50	T12	3.50		
I	T1	3.50	T2	3.50	T3	4.00	T4	3.50	T5	3.50	T6	3.50	T7	3.00	T8	3.50	T9	4.00	T10	3.50	T11	3.50	T12	3.50		
I	T1	3.50	T2	3.50	T3	3.80	T4	3.50	T5	4.00	T6	3.50	T7	3.00	T8	3.50	T9	3.50	T10	4.00	T11	3.50	T12	3.80		
PROM.		3.30		3.40		3.56		3.40		3.70		3.60		3.30		3.60		3.50		3.60		3.50		3.60		3.62
II	T1	3.00	T2	3.50	T3	3.00	T4	3.50	T5	3.00	T6	3.50	T7	3.00	T8	3.00	T9	3.50	T10	3.50	T11	3.50	T12	3.00		
II	T1	3.50	T2	3.50	T3	3.00	T4	3.50	T5	3.50	T6	4.00	T7	4.00	T8	3.50	T9	3.50	T10	3.80	T11	3.50	T12	4.00		
II	T1	3.00	T2	3.00	T3	3.50	T4	3.50	T5	2.00	T6	3.50	T7	3.50	T8	3.00	T9	3.50	T10	3.50	T11	3.50	T12	3.50		
II	T1	3.50	T2	3.50	T3	3.50	T4	4.00	T5	3.00	T6	3.50	T7	3.50	T8	3.50	T9	3.50	T10	3.80	T11	4.00	T12	3.50		
II	T1	4.00	T2	3.50	T3	3.50	T4	4.00	T5	3.50	T6	3.50	T7	4.00	T8	4.00	T9	4.00	T10	4.00	T11	3.50	T12	3.50		
PROM.		3.40		3.40		3.30		3.70		3.00		3.60		3.60		3.40		3.60		3.60		3.72		3.60		3.50
III	T1	3.50	T2	3.50	T3	3.50	T4	3.50	T5	3.00	T6	3.50	T7	3.00	T8	3.50	T9	3.50	T10	3.50	T11	3.50	T12	4.00		
III	T1	3.00	T2	3.50	T3	3.50	T4	3.80	T5	3.50	T6	3.50	T7	3.50	T8	3.00	T9	4.00	T10	4.00	T11	3.20	T12	3.50		
III	T1	3.50	T2	3.50	T3	3.50	T4	3.50	T5	3.50	T6	3.50	T7	3.00	T8	4.00	T9	3.50	T10	3.80	T11	3.00	T12	3.50		
III	T1	3.50	T2	3.80	T3	3.80	T4	3.50	T5	3.50	T6	4.00	T7	3.00	T8	3.80	T9	4.00	T10	3.50	T11	3.00	T12	3.50		
III	T1	3.50	T2	4.00	T3	3.50	T4	4.00	T5	3.00	T6	3.50	T7	3.50	T8	3.50	T9	4.00	T10	3.90	T11	4.00	T12	4.00		
PROM.		3.40		3.66		3.56		3.66		3.30		3.60		3.20		3.56		3.80		3.74		3.34		3.70		

**Anexo 8 Registro de Datos para Número de Hojas a los 90 días**

DATOS PARA NÚMERO DE HOJAS A LOS 90 DIAS (unidad)																										
Injerto	Parche								Púa Lateral								Púa Central									
	Fase		nueva		ccte.		llena		mngte.		nueva		ccte.		llena		mngte.		nueva		ccte.		llena		mngte.	
BLOQ	TRAT.	un.	TRAT	un.	TRAT	un.	TRAT	un.	TRAT.	un.	TRAT.	un.	TRAT.	un.	TRAT.	un.	TRAT.	un.	TRAT.	un.	TRAT.	un.	TRAT.	un.	TRAT.	un.
I	T1	4.00	T2	5.00	T3	5.00	T4	3.00	T5	5.00	T6	6.00	T7	5.00	T8	4.00	T9	6.00	T10	5.00	T11	5.00	T12	5.00		
I	T1	6.00	T2	3.00	T3	4.00	T4	5.00	T5	6.00	T6	4.00	T7	4.00	T8	5.00	T9	4.00	T10	7.00	T11	6.00	T12	3.00		
I	T1	4.00	T2	6.00	T3	3.00	T4	4.00	T5	4.00	T6	5.00	T7	5.00	T8	2.00	T9	4.00	T10	6.00	T11	2.00	T12	6.00		
I	T1	7.00	T2	7.00	T3	6.00	T4	6.00	T5	2.00	T6	5.00	T7	5.00	T8	6.00	T9	6.00	T10	4.00	T11	5.00	T12	7.00		
I	T1	2.00	T2	5.00	T3	5.00	T4	7.00	T5	6.00	T6	6.00	T7	6.00	T8	3.00	T9	2.00	T10	3.00	T11	4.00	T12	2.00		
PROM.		4.60		5.20		4.60		5.00		4.60		5.20		5.00		4.00		4.40		5.00		4.40		4.60		
II	T1	5.00	T2	4.00	T3	4.00	T4	4.00	T5	2.00	T6	4.00	T7	2.00	T8	6.00	T9	4.00	T10	2.00	T11	2.00	T12	2.00		
II	T1	4.00	T2	4.00	T3	2.00	T4	4.00	T5	4.00	T6	6.00	T7	6.00	T8	2.00	T9	4.00	T10	4.00	T11	4.00	T12	4.00		
II	T1	2.00	T2	5.00	T3	4.00	T4	2.00	T5	2.00	T6	4.00	T7	2.00	T8	4.00	T9	2.00	T10	5.00	T11	4.00	T12	4.00		
II	T1	5.00	T2	4.00	T3	5.00	T4	2.00	T5	4.00	T6	4.00	T7	6.00	T8	2.00	T9	4.00	T10	4.00	T11	2.00	T12	3.00		
II	T1	6.00	T2	2.00	T3	7.00	T4	5.00	T5	2.00	T6	2.00	T7	2.00	T8	5.00	T9	6.00	T10	4.00	T11	5.00	T12	4.00		
PROM.		4.40		3.80		4.40		3.40		2.80		4.00		3.60		3.80		4.00		3.80		3.40		3.40		
III	T1	3.00	T2	4.00	T3	4.00	T4	6.00	T5	4.00	T6	4.00	T7	4.00	T8	2.00	T9	6.00	T10	4.00	T11	3.00	T12	4.00		
III	T1	4.00	T2	6.00	T3	6.00	T4	2.00	T5	2.00	T6	7.00	T7	2.00	T8	4.00	T9	5.00	T10	5.00	T11	2.00	T12	6.00		
III	T1	4.00	T2	6.00	T3	2.00	T4	3.00	T5	3.00	T6	6.00	T7	3.00	T8	5.00	T9	4.00	T10	6.00	T11	5.00	T12	2.00		
III	T1	2.00	T2	2.00	T3	4.00	T4	4.00	T5	4.00	T6	2.00	T7	5.00	T8	5.00	T9	5.00	T10	5.00	T11	6.00	T12	1.00		
III	T1	2.00	T2	4.00	T3	4.00	T4	2.00	T5	4.00	T6	4.00	T7	4.00	T8	4.00	T9	2.00	T10	6.00	T11	7.00	T12	2.00		
PROM.		3.00		4.40		4.00		3.40		3.40		4.60		3.60		4.00		4.40		5.20		4.60		3.00		

**Anexo 9a Registro de Datos para índice de Área Foliar a los 90 días**

DATOS PARA DETERMINACION DEL AREA FOLIAR A LOS 90 DÍAS																
Injerto	Parche															
Fase	Nueva				Creciente				Llena				Menguante			
BLOQ	TRAT.	I	a	N	TRAT.	I	a	N	TRAT.	I	a	N	TRAT.	I	a	N
I	T-1	21.60	8.60	4.00	T-2	17.00	5.50	5.00	T-3	6.50	2.80	5.00	T-4	16.00	5.00	3.00
I	T-1	17.10	5.00	6.00	T-2	17.20	5.80	3.00	T-3	12.70	3.20	4.00	T-4	20.10	8.10	5.00
I	T-1	11.20	4.51	4.00	T-2	16.20	4.60	6.00	T-3	16.00	5.00	3.00	T-4	15.00	5.00	4.00
I	T-1	15.00	5.80	7.00	T-2	10.00	3.00	7.00	T-3	18.20	6.00	6.00	T-4	17.20	5.50	6.00
I	T-1	16.10	4.60	2.00	T-2	21.50	8.60	5.00	T-3	11.60	4.50	5.00	T-4	11.00	3.00	7.00
BLOQ	TRAT.	I	a	N	TRAT.	I	a	N	TRAT.	I	a	N	TRAT.	I	a	N
II	T-1	15.50	5.00	5.00	T-2	10.30	3.30	4.00	T-3	12.80	3.00	4.00	T-4	10.50	2.80	4.00
II	T-1	12.00	4.00	4.00	T-2	15.00	5.00	4.00	T-3	17.00	8.10	2.00	T-4	15.00	4.00	4.00
II	T-1	10.20	3.50	2.00	T-2	11.00	3.50	5.00	T-3	14.50	3.50	4.00	T-4	11.70	4.50	2.00
II	T-1	15.00	4.80	5.00	T-2	14.50	4.00	4.00	T-3	10.00	3.00	5.00	T-4	17.00	8.00	2.00
II	T-1	10.50	4.00	6.00	T-2	17.00	8.00	2.00	T-3	15.00	3.30	7.00	T-4	12.00	3.50	5.00
BLOQ	TRAT.	I	a	N	TRAT.	I	a	N	TRAT.	I	a	N	TRAT.	I	a	N
III	T-1	11.20	3.50	3.00	T-2	15.00	4.00	4.00	T-3	15.00	4.00	4.00	T-4	17.00	8.00	6.00
III	T-1	16.00	5.00	4.00	T-2	11.00	3.00	6.00	T-3	16.60	5.00	6.00	T-4	10.00	3.50	2.00
III	T-1	15.00	5.00	4.00	T-2	16.50	6.50	6.00	T-3	11.80	3.50	2.00	T-4	12.00	3.50	3.00
III	T-1	12.30	4.00	2.00	T-2	12.00	3.50	2.00	T-3	13.00	3.00	4.00	T-4	15.00	5.10	4.00
III	T-1	11.50	3.60	2.00	T-2	14.00	4.50	4.00	T-3	16.00	5.50	4.00	T-4	20.00	8.50	2.00

**Anexo 9b Registro de Datos para índice de Área Foliar a los 90 días**

DATOS PARA DETERMINACION DEL AREA FOLIAR A LOS 90 DÍAS																
Injecto	Púa Lateral															
Fase	Nueva			Creciente			Llena			Menguante						
BLOQ	TRAT.	I	a	N	TRAT.	I	a	N	TRAT.	I	a	N	TRAT.			
I	T-5	10.30	3.90	5.00	T-6	15.00	5.00	6.00	T-7	20.50	6.80	5.00	T-8	21.30	7.90	4.00
I	T-5	20.50	8.00	6.00	T-6	20.00	7.80	4.00	T-7	18.00	5.90	4.00	T-8	10.80	2.90	5.00
I	T-5	17.50	5.50	4.00	T-6	11.50	5.00	5.00	T-7	17.00	5.60	5.00	T-8	15.30	4.50	2.00
I	T-5	8.50	2.90	2.00	T-6	10.40	4.10	5.00	T-7	21.30	8.00	5.00	T-8	11.20	2.70	6.00
I	T-5	11.00	3.00	6.00	T-6	21.50	8.00	6.00	T-7	18.20	6.00	6.00	T-8	16.40	4.40	3.00
BLOQ	TRAT.	I	a	N	TRAT.	I	a	N	TRAT.	I	a	N	TRAT.	I	a	N
II	T-5	17.50	5.80	2.00	T-6	18.00	6.50	4.00	T-7	16.50	5.00	2.00	T-8	16.00	6.70	6.00
II	T-5	11.00	3.50	4.00	T-6	15.50	5.00	6.00	T-7	20.00	8.00	6.00	T-8	15.00	5.00	2.00
II	T-5	15.00	5.50	2.00	T-6	11.50	5.00	4.00	T-7	13.50	4.80	2.00	T-8	18.00	8.10	4.00
II	T-5	13.00	4.00	4.00	T-6	14.00	3.50	4.00	T-7	15.50	4.30	6.00	T-8	20.00	8.60	2.00
II	T-5	14.00	4.20	2.00	T-6	15.00	4.50	2.00	T-7	17.00	7.00	2.00	T-8	13.50	4.50	5.00
BLOQ	TRAT.	I	a	N		I	a	N	TRAT.	I	a	N	TRAT.	I	a	N
III	T-5	12.00	3.00	4.00	T-6	12.00	3.00	4.00	T-7	11.00	3.00	4.00	T-8	16.00	7.00	2.00
III	T-5	10.50	3.00	2.00	T-6	16.50	6.00	7.00	T-7	15.60	5.20	2.00	T-8	14.00	3.50	4.00
III	T-5	17.00	3.50	3.00	T-6	12.00	3.00	6.00	T-7	14.80	3.50	3.00	T-8	17.50	8.00	5.00
III	T-5	12.00	3.00	4.00	T-6	20.00	8.50	2.00	T-7	17.00	8.00	5.00	T-8	16.00	7.00	5.00
III	T-5	15.00	5.00	4.00	T-6	21.00	8.80	4.00	T-7	10.50	3.00	4.00	T-8	15.00	5.20	4.00

**Anexo 9c Registro de Datos para índice de Área Foliar a los 90 días**

DATOS PARA DETERMINACION DEL AREA FOLIAR A LOS 90 DÍAS																
Injerto	Púa Central															
Fase	Nueva			Creciente			Llena			Menguante						
BLOQ	TRAT.	I	a	N	TRAT.	I	a	N	TRAT.	I	a	N	TRAT.			
I	T-9	21.40	8.50	6.00	T-10	12.60	5.80	5.00	T-11	21.00	7.50	5.00	T-12	22.50	8.30	5.00
I	T-9	17.70	6.00	4.00	T-10	21.10	8.00	7.00	T-11	16.60	5.80	6.00	T-12	11.40	3.00	3.00
I	T-9	15.30	5.10	4.00	T-10	18.50	5.00	6.00	T-11	15.00	4.30	2.00	T-12	15.30	4.10	6.00
I	T-9	11.20	4.54	6.00	T-10	16.30	4.70	4.00	T-11	17.00	4.90	5.00	T-12	15.00	4.20	7.00
I	T-9	9.80	3.00	2.00	T-10	20.00	6.50	3.00	T-11	21.70	8.40	4.00	T-12	17.30	5.40	2.00
BLOQ	TRAT.	I	a	N	TRAT.	I	a	N	TRAT.	I	a	N	TRAT.	I	a	N
II	T-9	10.50	3.50	4.00	T-10	20.00	8.00	2.00	T-11	17.00	8.20	2.00	T-12	17.00	8.00	2.00
II	T-9	15.00	4.50	4.00	T-10	15.50	4.50	4.00	T-11	10.00	3.00	4.00	T-12	14.00	3.50	4.00
II	T-9	11.00	4.00	2.00	T-10	10.50	4.00	5.00	T-11	16.00	3.50	4.00	T-12	16.00	5.50	4.00
II	T-9	13.00	4.00	4.00	T-10	16.30	5.50	4.00	T-11	17.00	7.50	2.00	T-12	10.00	3.00	3.00
II	T-9	16.50	5.50	6.00	T-10	17.00	8.00	4.00	T-11	12.00	4.00	5.00	T-12	20.00	8.00	4.00
BLOQ	TRAT.	I	a	N	TRAT.	I	a	N	TRAT.	I	a	N	TRAT.	I	a	N
III	T-9	17.00	6.50	6.00	T-10	15.50	4.80	4.00	T-11	15.50	6.00	3.00	T-12	16.00	5.50	4.00
III	T-9	10.00	3.50	5.00	T-10	12.00	3.00	5.00	T-11	13.00	3.00	2.00	T-12	20.00	8.00	6.00
III	T-9	15.30	4.50	4.00	T-10	17.50	8.00	6.00	T-11	18.00	7.50	5.00	T-12	17.00	8.00	2.00
III	T-9	12.00	4.00	5.00	T-10	21.00	8.20	5.00	T-11	16.00	6.30	6.00	T-12	10.30	3.50	1.00
III	T-9	16.00	5.80	2.00	T-10	14.50	3.40	6.00	T-11	14.00	3.50	7.00	T-12	14.00	5.00	2.00

**Fotografia1** control de Chupadera fungosa en vivero de cacao.



**Fotografía 2** mortandad de las plántulas de cacao por la chupadera fungosa.



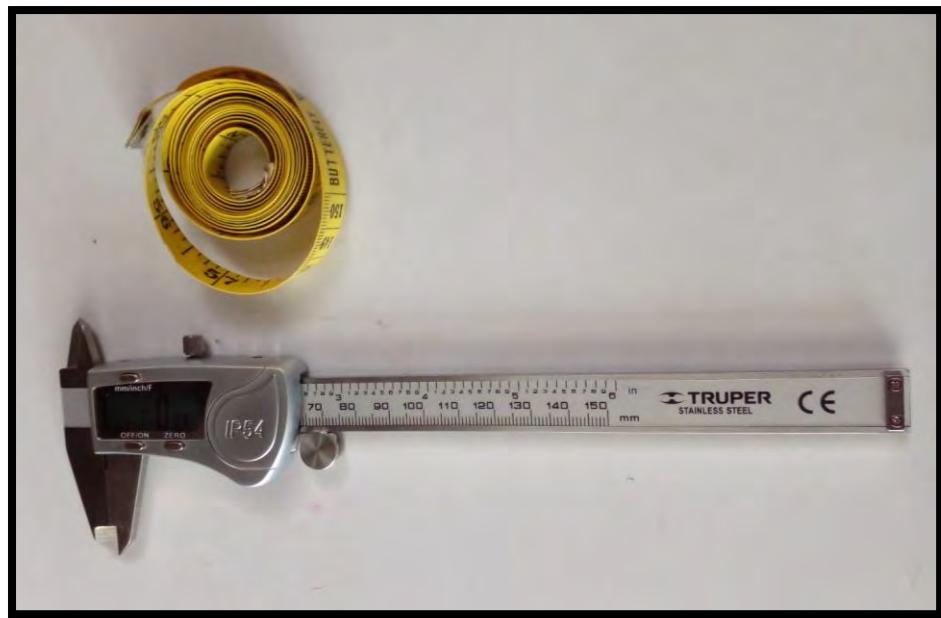
**Fotografía 3** Prendimiento de los injertos en púa central Fecha 28 de junio 2020.



**Fotografía 4** prendimiento de los injertos en tipo parche fecha 21 de junio 2020.



**Fotografía 5** Herramientas de medición (vernier y cinta métrica).



**Fotografía 6** herramientas de injerto en cacao.



**Fotografía 7** *Injerto en púa central; Fecha 28 de junio 2020. (Fase lunar en Cuarto Creciente)*



**Fotografía 8** colocación de las bolsas( cámara húmeda) en los injertos de cacao fecha 28 de junio 2020.



**Fotografía 9** Visita del asesor MSc. Luis Lizárraga Valencia. Fecha 14 de marzo 2020.



**Fotografía 10** Monitoreo del vivero de cacao. Fecha 22 de abril 2020.

