UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

ESCUELA PROFESIONAL DE AGRONOMÍA

COMPATIBILIDAD DEL INJERTO TIPO PÚA LATERAL MOMIFICADO EN EL PRENDIMIENTO Y CRECIMIENTO DE LOS CLONES DE CACAO IMC-67, ICS-95 Y CCN-51 SOBRE EL PATRÓN CMP 99 EN VIVERO

Tesis para optar el título profesional de

INGENIERO AGRÓNOMO

SINTIA GIOVANNA CLAROS CLAROS

Pucallpa, Perú

2023

UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
ESCUELA PROFESIONAL DE AGRONOMÍA
CARRERA PROFESIONAL DE AGRONOMÍA

ANEXO 4

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TRABAJO DE INVESTIGACIÓN O TESIS

Los Miembros del Jurado que suscriben, reunidos para estudiar y escuchar la sustentación de tesis, presentado por **SINTIA GIOVANNA CLAROS CLAROS,** denominada: **"COMPATIBILIDAD DEL INJERTO TIPO PUA LATERAL MOMIFICADO EN EL PRENDIMIENTO Y CRECIMIENTO DE LOS CLONES DE CACAO IMC-67, ICS-95 Y CCN-51 SOBRE EL PATRÓN CM 99 EN VIVERO"**, para cumplir con el requisito (académico o título profesional) de **TÍTULO PROFESIONAL.**

Teniendo en consideración los méritos del referido trabajo, así como los conocimientos demostrados por el sustentante lo declaramos: **APROBADO POR MAYORÍA** con el calificativo **QUINCE (15).**

En consecuencia, queda en condición de ser considerado Apto por el Consejo Universitario y recibir el Título de **INGENIERO AGRÓNOMO,** de conformidad con lo estipulado en los Art. 3 y 6 del Reglamento para el otorgamiento del Título Profesional de la Universidad Nacional de Ucayali.

Pucallpa, 22 de setiembre del 2023.

Ing. Giraldo Almeida Villanueva, M.Sc.
Presidente

Ing. Rita Riva Ruiz, M.Sc.
Secretario

Dr. Héctor Arbildo Paredes
Miembro

Ing. Roger Vásquez Gómez, M.Sc.
Asesor

(*) De acuerdo con el Art. 21 del Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad Nacional de Ucayali, éstas deberán ser calificadas con términos de Sobresaliente, Aprobado por Unanimidad, Aprobado por Mayoría y Desaprobado.

Esta tesis fue aprobada por el Jurado Evaluador de la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Nacional de Ucayali, como requisito parcial para optar el Título Profesional de Ingeniero Agrónomo.

Ing. Giraldo Almeida Villanueva, M.Sc. .....
Presidente

Ing. Rita Riva Ruiz, M.Sc. .....
Secretario

Dr. Héctor Arbildo Paredes .....
Miembro

Ing. Roger Vásquez Gómez, M.Sc.. .....
Asesor

Bach. Sintia Giovanna Claros Claros .....
Tesista

UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI

DIRECCIÓN DE PRODUCCIÓN INTELECTUAL

CONSTANCIA

ORIGINALIDAD DE TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

Nº **V/0568-2023.**

La Dirección de Producción Intelectual de la Universidad Nacional de Ucayali, hace constar por la presente, que el trabajo académico de investigación, titulado:

"COMPATIBILIDAD DEL INJERTO TIPO PÚA LATERAL MOMIFICADO EN EL PRENDIMIENTO Y CRECIMIENTO DE LOS CLONES DE CACAO IMC- 67, ICS- 95 Y CCN -51 SOBRE EL PATRÓN CMP 99 EN VIVERO."

Autor(es)	:	**SINTIA GIOVANNA CLAROS CLAROS**
Facultad	:	**CIENCIAS AGROPECUARIAS**
Escuela	:	**Agronomía**
Asesor(a)	:	**Mg. VASQUEZ, GOMEZ, ROGER**

Presenta un **porcentaje de similitud de 6%,** verificado en el Sistema Antiplagio URKUND/OURIGINAL,
De acuerdo a los criterios de porcentaje establecidos en el artículo 9 de la DIRECTIVA DE USO DEL SISTEMA ANTIPLAGIO, el cual indica que todo trabajo de investigación no debe superar el 10%. **En tal sentido, se declara, que el presente trabajo de investigación: SI Contiene un porcentaje aceptable de similitud,** procediéndose a emitir la presente Constancia de Originalidad de Trabajo de Investigación (COTI) a solicitud del asesor.
En señal de conformidad se firma y sella el presente documento.

Fecha: 21/09/2023

Mg. JOSÉ MANUEL CÁRDENAS BERNAOLA
Director de Producción Intelectual

UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI

DIRECCIÓN DE PRODUCCIÓN INTELECTUAL

AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN

Repositorio de la Universidad Nacional de Ucayali

Yo, Sintia Giovanna Claros Claros

Autor de la tesis titulada : "Compatibilidad del Injerto Tipo Púa Lateral Monificado en el Prendimiento y Crecimiento de los clones de Cacao IMC-67, ICS-95 y CCN-51 sobre el Patron CMP 99 en Vivero"

Sustentada el año: 2023

Asesor(a): Ing. Roger Vasquez Gomez, M.Sc.

Facultad: Agronomía

Escuela Profesional: Ciencias Agropecuarias.

Autorizo la publicación:

PARCIAL [ ] TOTAL [X]

De mi trabajo de investigación en el Repositorio Institucional de la Universidad Nacional de Ucayali (www.repositorio.unu.edu.pe), bajo los siguientes términos:

Primero: Otorgo a la Universidad Nacional de Ucayali licencia no exclusiva para reproducir, distribuir, comunicar, transformar (únicamente mediante su traducción a otros idiomas) y poner a disposición del público en general mi tesis (incluido el resumen) a través del Repositorio Institucional de la UNU, en formato digital sin modificar su contenido, en el Perú y en el extranjero; por el tiempo y las veces que considere necesario y libre de remuneraciones.

Segundo: Declaro que la tesis es una creación de mi autoría y exclusiva titularidad, por tanto me encuentro facultado a conceder la presente autorización, garantizando que la tesis no infringe derechos de autor de terceras personas, caso contrario, me hago único(a) responsable de investigaciones y observaciones futuras, de acuerdo a lo establecido en el estatuto de la Universidad Nacional de Ucayali, la Superintendencia Nacional de Educación Superior Universitaria y el Ministerio de Educación.

En señal de conformidad firmo la presente autorización.

Fecha: 22 / 09 / 2023

Email: giova.91claros@gmail.com Firma: [signature]

Teléfono: 949156366 DNI: 47493656.

www.repositorio.unu.edu.pe
repositorio@unu.edu.pe

DEDICATORIA.

A Dios Padre, que me dio la oportunidad de realizarme profesionalmente y por darme una familia maravillosa que estuvo apoyándome siempre.

A mi padre, Wenceslao Claros Isidro, a quien hoy no la tengo presente físicamente, pero me dejo una gran enseñanza. A mi madre Rosalía Claros Pacheco, por su constante apoyo y motivación para esforzarme en la culminación de mi carrera profesional.

A mis hermanos Nelly, Yesira, Iván, Viky, Santos y Eladio, por el gran apoyo que me brindan siempre.

AGRADECIMIENTO.

Expreso mi sincero agradecimiento a las siguientes instituciones y personas que han contribuido en la realización de la presente tesis:

A la Universidad Nacional de Ucayali, en especial a los docentes de la Escuela Profesional de Agronomía que contribuyeron a mi formación profesional.

Al Ing. Roger Vásquez Gómez, M.Sc. por el asesoramiento y constante apoyo en la ejecución y redacción final del presente trabajo de investigación.

A la empresa Agrícola Verde SAC, por facilitarme las instalaciones y el material de estudio para la ejecución del presente trabajo de investigación en dicho lugar.

Así mismo, a todas las personas que de una u otra manera han contribuido en la culminación del presente trabajo de investigación.

ÍNDICE GENERAL.

Pág.

DEDICATORIA vi

AGRADECIMIENTO vii

ÍNDICE GENERAL viii

RESUMEN x

ABSTRACT xi

ÍNDICE DE TABLAS xii

ÍNDICE DE FIGURAS xv

INTRODUCCIÓN 1

CAPÍTULO I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA 2

1.1. Descripción y fundamentación del problema……..……...2

1.2. Objetivo general…….……..……..……...3

CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO 4

2.1. Antecedentes de la investigación……..……..….4

2.2. Bases teóricas……..... 5

2.2.1. Cultivo de cacao *(Theobroma cacao L)* …….....……..5

2.2.2. Clasificación taxonómica……..……..6

2.2.3. Aspectos agronómicos……..……..6

CAPÍTULO III. METODOLOGÍA 21

3.1. Ubicación..... 21

3.2. Características edafoclimáticas..... 21

3.3. Duración..... 21

3.4. Materiales y equipos 22

3.4.1. Material de estudio……...22

3.4.2. Materiales de campo……..…22
3.4.3. Materiales de escritorio……..22
3.4.4. Equipos…….……22
3.5. Población y muestra……...22
3.5.1. Dimensión del área total……..……..24
3.6. Tratamientos en estudio 25
3.7. Diseño experimental.....25
3.8. Modelo matemático 25
3.8.1. Análisis de varianza (ANVA)……..……26
3.9. Ejecución del experimento……....26
3.9.1. De las instalaciones……..….26
3.9.2. De la selección de las plantas (Patrón)…….……26
3.9.3. Delimitación del lugar del experimento……..…27
3.9.4. De la propagación vegetativa…….....27
3.9.5. Operacionalización de las variables…….…….....28
CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN……...30
4.1. Porcentaje de prendimiento a los 30, 60 y 90 días…….……30
4.2. Diámetro del brote del injerto (mm)……..……...33
4.3. Altura del brote del injerto (cm)……..……..……...36
4.4. Número de brotes del injerto……..…….....39
4.5. Altura de la planta……...41
CAPÍTULO V. CONCLUSIONES.....45
CAPÍTULO VI. RECOMENDACIONES.....46
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS 47
ANEXOS.....50

RESUMEN.

El presente trabajo de investigación se realizó en las instalaciones de la empresa Agrícola Verde S.A.C., ubicada en la localidad de San Antonio, distrito de Honoria, región Huánuco. El trabajo tuvo una duración de 4 meses, desde enero del 2016 hasta abril del mismo año, con el objetivo de evaluar la compatibilidad del injerto tipo púa lateral momificado en el prendimiento y crecimiento de los clones de cacao IMC- 67, ICS- 95 y CCN -51 sobre el patrón CMP-99 en vivero. Se empleó el diseño de bloques completo al azar, con 3 tratamientos y 4 repeticiones, lo que hace un total de 12 unidades experimentales donde se evaluaron las siguientes variables: porcentaje de prendimiento, diámetro del brote del injerto, altura del brote del injerto, número de brotes y altura de la planta del injerto. Para la comparación de medias entre tratamientos se realizó la prueba de Tukey al 0,05 nivel de significación. Los resultados demuestran que el T1 (clon IMC-67) obtuvo los mejores resultados en las siguientes variables: porcentaje de prendimiento (86%), diámetro del brote (5.58 mm). El T2 (clon ICS-95) resaltó en las variables altura del brote del injerto (21.38 cm), número de brotes del injerto con 1.90 brotes por planta. Finalmente se observó que la variable altura de la planta del injerto el T3 (CCN-51) presentó el valor más alto con 37.41 cm.

Palabras claves: Cacao, clon, injerto, compatibilidad.

ABSTRACT.

This research work was carried out at the facilities of the company Agrícola Verde S.A.C., located in the town of San Antonio, district of Honoria, Huánuco region. The work lasted 4 months, from January 2016 to April of the same year, with the objective of evaluating the compatibility of the mummified lateral barb graft in the performance and growth of the cocoa clones IMC-67, ICS-95 and CCN -51 on the CMP 99 pattern in nursery. The design of complete blocks was used at random, with 3 treatments and 4 repetitions, which makes a total of 12 experimental units where the following variables were evaluated: percentage of yield, diameter of the graft shoot, height of the graft shoot, number of shoots and height of the graft plant. For the comparison of means between treatments, the Tukey test was performed at 0.05 significance level. The results show that T1 (clone IMC-67) obtained the best results in the following variables: percentage of attachment (86%), shoot diameter (5.58 mm). T2 (clone ICS-95) stood out in the variables height of the graft shoot (21.38 cm), number of graft shoots with 1.90 shoots per plant. Finally, it was observed that the variable height of the graft plant T3 (CCN-51) presented the highest value with 37.41 cm.

Keywords: Cocoa, clone, graft, compatibility.

ÍNDICE DE TABLAS.

Pág.

Tabla 1. Fuentes de variabilidad del análisis de varianza…….. 26

Tabla 2. Porcentaje de prendimiento (30 días)……..... 30

Tabla 3. Porcentaje de prendimiento (60 días)……..... 31

Tabla 4. Porcentaje de prendimiento (90 días)…… 32

Tabla 5. Diámetro del brote del injerto a los 30 días…….. 33

Tabla 6. Diámetro del brote del injerto a los 60 días…….. 34

Tabla 7. Diámetro del brote del injerto a los 90 días…….. 35

Tabla 8. Altura del brote del injerto (cm) a los 30 días……... 36

Tabla 9. Altura del brote del injerto (cm) a los 60 días……... 37

Tabla 10. Altura del brote del injerto (cm) a los 90 días……... 38

Tabla 11. Número de brotes del injerto a los 30 días……... 39

Tabla 12. Número de brotes del injerto a los 60 días……... 40

Tabla 13. Número de brotes del injerto a los 90 días……... 40

Tabla 14. Altura de la planta (cm) a los 30 días…… 41

Tabla 15. Altura de la planta (cm) a los 60 días…… 42

Tabla 16. Altura de la planta (cm) a los 90 días…… 43

En el anexo:

Tabla 17A. Promedios y significación de la variable porcentaje de prendimiento a los 30 días…….. 53

Tabla 18A. Promedios y significación de la variable diámetro del brote del injerto a los 30 días……..…….. 54

Tabla 19A. Promedios y significación de la variable altura del brote del injerto a los 30 días…….…….. 55

Tabla 20A. Promedios y significación de la variable número de brotes del injerto a los 30 días……..….. 56

Tabla 21A. Promedios y significación de la variable altura de la planta a los 30 días……..…. 57

Tabla 22A. Promedios y significación de la variable porcentaje de prendimiento a los 60 días…….. 58

Tabla 23A. Promedios y significación de la variable diámetro del brote del injerto a los 60 días…….. 59

Tabla 24A. Promedios y significación de la variable altura del brote del injerto a los 60 días……..….. 60

Tabla 25A. Promedios y significación de la variable número de brotes del injerto a los 60 días……..….. 61

Tabla 26A. Promedios y significación de la variable altura de la planta a los 60 días……..……. 62

Tabla 27A. Promedios y significación de la variable porcentaje de prendimiento a los 90 días……..……. 63

Tabla 28A. Promedios y significación de la variable diámetro del brote del injerto a los 90 días…… 64

Tabla 29A. Promedios y significación de la variable altura del brote del injerto a los 90 días……..…….. 65

Tabla 30A. Promedios y significación de la variable número de brotes del injerto a los 90 días…… 66

Tabla 31A. Promedios y significación de la variable altura de la planta a los 90 días……. 67

ÍNDICE DE FIGURAS.

En el texto: **Pág.**

Figura 1. Croquis de distribución de las parcelas .....…23

Figura 2. Unidad experimental 23

En el anexo:

Figura 3A. Área de trabajo CC. PP Nuevo Jerusalén – Honoria- Huánuco…..…51

Figura 4A. Vista geográfica de la ubicación del área experimental 52

Figura 5A. Obtención y selección de varas yemeras 68

Figura 6A. Material vegetativo de los clones (varas yemeras)..... 68

Figura 7A. Injertación con los clones en estudio..... 69

Figura 8A. Inicio de brotación de los injertos 69

Figura 9A. Parcela experimental ……..…70

Figura 10A. Medición de la variable altura de la planta ……. 70

Figura 11A. Medición de la variable diámetro del brote del injerto 71

Figura 12A. Medición de la variable altura del brote del injerto 71

Figura 13A. Evaluación del porcentaje de prendimiento..... 72

Figura 14A. Evaluación de otras variables……..……72

INTRODUCCIÓN.

La presente tesis titulada: Compatibilidad del injerto tipo púa lateral momificado en el prendimiento y crecimiento de los clones de cacao IMC-67, ICS-95 Y CCN-51 sobre el patrón CMP 99 en vivero, tiene por finalidad Evaluar la compatibilidad del injerto tipo púa lateral momificado en el prendimiento y crecimiento de los clones de cacao IMC- 67, ICS - 95 y CCN -51 sobre el patrón de cacao regional CMP-99 en vivero; dicha investigación se llevó a cabo en las instalaciones de la empresa AGRÍCOLA VERDE SAC., ubicado en el Km. 23 de la carretera Tournavista, margen derecho, interior 7.500 Km., ubicado en el Distrito de Honoria, provincia de Puerto Inca, departamento de Huánuco. Geográficamente está ubicada: Por el Sur: 08°44’55" de Latitud, por el Oeste: 74°39’00" de Longitud y una altitud Promedio de 265 msnm; tuvo una duración de 4 meses, iniciándose en el mes de enero del 2016 y dando por concluido la evaluación en el mes de abril del 2016.

Para, realizar el estudio, se ha estructurado de la siguiente manera: Capítulo I. Planteamiento del Problema, Capítulo II: Marco Teórico; Capítulo III. Metodología; Capítulo IV: Resultados y Discusión; Capítulo V: Conclusiones; Capítulo VI: Recomendaciones; finalmente, se dan a conocer las Referencias Bibliográficas y anexos correspondientes de la investigación.

CAPÍTULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.

1.1. Descripción y fundamentación del problema.

En el Perú, se producen tres variedades de cacao: 53,3% de Trinitario (Junín), 37,3% de forastero amazónico (Cusco y Ayacucho) y 9,4% de criollo (zona norte de San Martín, Amazonas y Cajamarca). La producción nacional de cacao en grano viene incrementándose sostenidamente desde hace diez años y crece a una tasa de 12,6% en promedio anual (ICCO, 2021).

Entre las regiones que se han convertido en importantes centros de producción de cacao destacan San Martín, el más importante productor regional, con 48,4 mil toneladas y Ucayali con 17 mil toneladas (12,5%). Es importante resaltar el crecimiento de la producción regional de Ucayali que, en los últimos diez años, se ha incrementado a una tasa promedio anual de 36,6% (ICCO, 2021).

En el año 2020, la producción de cacao fue de 153 mil toneladas en una superficie cosechada de 146,8 mil hectáreas. Es importante destacar que, el Perú es el segundo país productor de cacao orgánico y según la Organización Internacional del Cacao (ICCO) el Perú es el tercer país latinoamericano productor y exportador del cacao fino y de aroma, después de Ecuador y Brasil (ICCO, 2021).

Los productores dedicados a dicho cultivo en su mayoría son pequeños agricultores con huertos menores a dos hectáreas; cuyos lugares de producción están ubicados en la parte baja de la vertiente

occidental de los andes, básicamente en la selva peruana, entre los 300 y 900 msnm (Tenazoa, 2016).

La Región amazónica cuenta con una diversidad de ecosistemas de siembra favorables para el desarrollo del cultivo, se viene incrementando las áreas sembradas, utilizándose plantas francas a través de la reproducción sexual, método que no garantiza una buena uniformidad de las plantas de cacao lo que conlleva a que estas plantaciones continúen con una alta variabilidad genética, haciendo insostenible el manejo de estas plantaciones, afectando la producción.

Así mismo, para la reproducción de plantas de cacao de alto valor genético es necesario utilizar una práctica eficaz y eficiente para su multiplicación de forma asexual para producir plantas de alta calidad las cuales pueden ser proveídas a los productores que en muchos de los casos solo cuentan con plantas provenientes de semillas, dando como resultado una alta segregación (León, 2020).

En una planta injertada, para que el empalme sea correcto, se estima que el patrón y la púa deben tener compatibilidad, por eso es muy importante la selección de clones y tamaño de semilla para utilizarlos como patrón.

1.2. Objetivo general.

- Evaluar la compatibilidad del injerto tipo púa lateral momificado en el prendimiento y crecimiento de los clones de cacao IMC- 67, ICS -95 y CCN -51 sobre el patrón de cacao regional CMP-99 en vivero.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO.

2.1. Antecedentes de la investigación.

Angulo (2020). Al evaluar el comportamiento de cuatro clones de cacao sobre diferentes patrones, en fase de vivero, Tingo María obtuvo que el porcentaje de prendimiento en los clones CMP – 06/CMP – 15 y CMP- 06/ TSH -565 fueron al 100%, mayor crecimiento en diámetro fueron el clon CMP – 06/CCN – 51. El mayor número de brotes correspondió al clon CMP – 06/TSH - 565. La longitud del brote más largo fue el clon CMP – 15/CMP – 15 y CMP -15/ CCN – 51 y el número de hoja de brote más largo fue el clon CPM – 91/TSH - 565.

León (2020). Usó tres métodos de injertación en vivero (T1: púa terminal, T2: púa lateral y T3: parche) en cacao sobre el patrón EET-400 donde evaluó la compatibilidad, a través de las variables: porcentaje de prendimiento, diámetro de tallo y altura de la planta. Los resultados obtenidos fueron 73 cm (T1: púa terminal), 61 cm (T2: púa lateral) y 47 cm (T3: parche) para la variable altura de la planta. Para el diámetro del tallo se obtuvo promedios de 71 mm, 69 mm y 59 mm respectivamente. Asimismo, el porcentaje de prendimiento también se presentó los mejores resultados en el T1 con 88%, seguido por el T2 con 71% y el T3 con 13%.

León (2019). Evaluó cuatro técnicas de injerto en campo definitivo, II (Injerto inglés de doble lengüeta), IH (Injerto de hendidura), IL (Injerto de púa lateral), IT (Injerto de parche) y cinco clones de cacao, CCN-51(Colección Castrol Naranjal), ICS-95 (Imperial College Selection), TSH-

565 (Trinidad Selection Hibrid), IMC-67 (Iquitos Marañón Collection Amazónico), UF-613 (Compañía United Fruit), donde evaluó prendimiento de injerto, número de hojas, diámetro del injerto, altura del injerto, obteniendo el mayor porcentaje de prendimiento con la técnica de injerto lateral y el clon ICS-95: 83.33%, el mayor número de hojas de 6.94 hojas de ICS-95: IL, diámetro del injerto de: 3.0 mm de ICS-95: II, y la mayor altura de 73.00 cm de UF-613: IT.

Acevedo (2017). Al evaluar el prendimiento, brotamiento y precocidad de yemas de cacao utilizando cuatro métodos de injertación en plantaciones establecidas, en el distrito de Irazola, caserío la Unión, concluye qué, los injertos tipo púa lateral y tipo momia presentaron mayor porcentaje de prendimiento con promedios de 93.33 y 100% de plantas injertadas prendidas respectivamente. En cuanto a los días de inicio de prendimiento fueron los tratamientos 2 y 1, con un promedio de 13.47 y 14.06 días respectivamente pertenecientes a los injertos tipo púa lateral y tipo parche. Los tratamientos que presentaron un menor número de días al inicio de la brotación fueron los tratamientos 2 y 4, con un promedio de 93.33 y 90%, pertenecientes a los injertos tipo púa lateral y tipo momia.

2.2. Bases teóricas.

2.2.1. Cultivo de cacao *(Theobroma cacao L).*

El árbol de cacao es una planta que crece de forma silvestre, cuyo origen se ubicaría hace más de cuatro mil años en la cuenca del río Amazonas. El cacao es un árbol que es cultivado en zonas tropicales, la temperatura promedio anual que requiere esta entre 23° a 30 °C, y el

óptimo de 25 °C. La altitud óptima para el cultivo de cacao es de 500 a 800 msnm, sin embargo, se cultiva de cero a 1 200 msnm. Así mismo cuando es menor de cuatro años requiere una luminosidad de 40 a 50%, y en etapas productivas requiere de 60 a 75%. Los suelos adecuados que requiere son franco arcilloso y franco arenoso. En la etapa adulta el árbol alcanza los diez metros y los frutos logran medir entre 15 a 25 cm y contiene entre 30 a 40 semillas por mazorca (Ramos, 2019).

2.2.2. Clasificación taxonómica.

Según Integrated Taxonomic Information System [ITIS] (2021), taxonómicamente se clasifica en:

Reino: Plantae

Subreino: Tracheobionta

División: Magnoliophyta (Ansgiospermas)

Clase: Magnoliopsida (Dicotiledóneas)

Subclase: Dilleniidae

Orden: Malvales

Familia: Esterculiácea

Género: *Theobroma*

Especie: *cacao, L.*

2.2.3. Aspectos agronómicos.

Establecimiento de vivero.

Ubicación: Buena disponibilidad de agua para riego, con topografía plana o con pendiente suave (menos de 10%), de lo contrario realizar obras

de conservación de suelos y drenajes. Buena accesibilidad que permita y facilite el transporte (López-Hernández *et al.,* 2018).

Sombra y protección: El mismo autor manifiesta que se debe calibrar 50% de sombra con hojas de palmeras u otro material del lugar, ya que favorece el desarrollo de las plantas y evita la quema de los brotes jóvenes por el sol. Es recomendable que la sombra este a una altura de 1.80 m, para facilitar el ingreso. Además, se debe cercar el vivero para evitar daños por la intromisión de animales.

Preparación del sustrato: El suelo a utilizar debe ser: franco, suelto, tamizado para eliminar cualquier material extraño que afecte el crecimiento de la raíz como piedras, raíces y otros. Una mezcla recomendada es suelo- granza de arroz-materia orgánica.

Llenado de bolsas: El tamaño de las bolsas para plantines de cacao es variable, sin embargo, las bolsas de tamaño 7x12”x 2 micras favorecen un buen de desarrollo de las raíces durante los cuatro primeros meses. Se recomienda levantar la bolsa de la parte superior y dejarla caer sobre el suelo. Repetir la operación hasta que la bolsa quede llena y compacta.

Acomodado de bolsas: El arreglo más recomendado es de líneas o cadena doble, ya que facilita la ejecución de las diferentes labores y se aprovecha mejor la luz solar y la ventilación. La distancia entre bolsas en el arreglo en bloques es de 60 cm para las calles y la distancia entre bolsas dependerá del área disponible.

Obtención y selección de semilla: Selección de la planta madre: debe provenir de una planta adulta, con frutos maduros y de buen vigor, una mazorca de buen tamaño, sano y con granos grandes. Selección de la semilla: las semillas de cacao deben extraerse de la parte central de la mazorca, que debe estar madura. Solo la parte central sirve como semilla; los extremos de la mazorca se eliminan.

Tratamiento de semilla y pregerminado: Las semillas se deben utilizar entre el primer y tercer día de cosechadas las mazorcas. Las semillas deben frotarse suavemente con aserrín de madera fino y seco, con el propósito de remover el mucílago y evitar la fermentación. El pregerminado se realiza en bolsa de plástico con aserrín húmedo y tratado con un fungicida. A los tres o cuatro días se observará la emisión de radícula, que es un brote blanco en el extremo de la semilla. Este es el momento ideal en el que se puede realizar la siembra en las bolsas. Con este tratamiento se consigue: menor incidencia de hongos, selección de la semilla con raíz sana y uniformidad en el tallo de las plantas.

Siembra en bolsas: Se introduce la semilla pregerminada en forma vertical en el centro de la bolsa con la raíz hacia abajo, teniendo el cuidado de no dañarla y finalmente se cubre con sustrato.

Cuidado después de la siembra: Rosillo (2022). Manifiesta que después de la siembra se debe tener en cuenta:

- **Riego:** Debe de realizarse muy temprano en la mañana o por la tarde. El suelo debe de mantenerse húmedo, pero con el cuidado de evitar el encharcamiento para que no haya ataque de hongos.

- **Control de malezas:** Tiene como objetivo disminuir las posibilidades de que las malezas sean refugio de otras plagas, también puede haber competencia por luz, nutrientes, aire y del mismo modo favorecer el aparecimiento de otras plagas. El control de malezas debe hacerse tanto en calles, como en bolsas, y se recomienda realizarlo de forma manual ya que por las condiciones de concentración de plantas y del tamaño de las mismas, la aplicación de herbicidas es de alto riesgo.

- **Control de plagas y enfermedades:** El combate de las plagas y enfermedades de debe de realizar en forma racional para evitar la toxicidad en las plantas e incrementos desmesurados en los costos. Se recomienda realizar el combate en forma preventiva, mediante programas fitosanitario que disminuya el aparecimiento del problema patológico y reduzca considerablemente los prejuicios económicos.

- **Nutrición:** Las plantas tienen necesidades nutricionales de acuerdo al estado de desarrollo, ya sea crecimiento, floración y producción. Arévalo *et al.,* (2017).

  La cantidad estimada de nutrientes absorbidos por la planta de cacao en fase se vivero es: nitrógeno (2.4), fosforo (0.6), potasio (2.4), calcio (2.3), magnesio (1.1), manganeso (0.04), zinc (0.01); estas cantidades dadas en kg/ha-1.

Propagación.

- **Reproducción sexual:** Proceso donde se consiguen individuos completos, que se origina del progreso de óvulos o también llamados embriones que a su vez derivan a la fertilización. Los óvulos/embriones se encuentran dentro de las almendras. Es el procedimiento donde se utilizan semillas botánicas (almendras extraídas de la mazorca) para originar las plantas nuevas de cacao (Arévalo *et al*., 2017).

- **Propagación asexual en cacao:** Este método de propagación es el más usado por los agricultores por medio de semilla certificada, producida en las fincas debidamente autorizadas y fiscalizadas por la Oficina Nacional de Semillas (ONS). La semilla debe sembrarse lo más rápido posible después de adquirida, para que no pierda el poder germinativo (Zarrillo *et al.,* 2018).

  El portainjerto o patrón: constituye la base o el soporte de la planta, por lo que conforma el sistema radicular, indispensable para el estado nutricional de la planta. Debe provenir de una semilla sexual, es decir, por una semilla común y corriente extraída de frutos cuyo árbol tenga condiciones de buen vigor, precocidad y tolerancia a enfermedades radiculares (Moreno, 2019).

  Constituye la base o el soporte de la planta, por lo que conforma el sistema radicular, indispensable para el estado nutricional de la planta. Debe provenir de una semilla (sexual), es decir, por una semilla común y corriente extraída de frutos cuyo árbol tenga

condiciones de buen vigor, precocidad y tolerancia a enfermedades radiculares (Hipólito *et al.,* 2017).

El injerto.

Reside en agrupar porciones de las plantas, de tal forma que se acoplan para prolongar su desarrollo como planta nueva.

Zarrillo *et al.,* (2018). Asevera, que el injerto es una técnica de propagación vegetativa, que se hace 17 al unir una o más partes de una variedad, o laborar lo que se quiere propagar en una planta de la igual especie, con el fin de conseguir una nueva planta. El patrón o porta injerto cumple la función de desenvolver el sistema radicular, para el soporte, fijación, hidratación y alimentos para la vara injertada.

La propagación por injerto es la mejor alternativa porque garantiza la obtención de plantas con las mismas características de la planta madre y el inicio de la producción es 12 más rápido. La operación consiste en unir una parte de la planta (patrón) con otra parte de planta (yema o vareta) integrándose ambas en una sola planta. La primera parte es el porta injerto, conocido como patrón. La otra es el huésped, conocido como injerto (Hipólito *et al.,* 2017).

Tipos de injertos usados en cacao.

- **Injerto de púa lateral:** Consiste en colocar en la parte lateral de un patrón, el extremo terminal de una vareta con tres o cuatro yemas funcionales; para realizar este tipo de injerto se procede a hacer una abertura en el costado del patrón de aproximadamente dos centímetros de longitud y en la vareta porta yema se hacen dos

cortes lisos a los lados en forma de una cuña, de tal manera que penetre en la hendidura y coincida con el corte del patrón, luego se amarra fuerte el injerto, utilizando Parafilm o cinta de injertar. Se cubren las varetas injertadas con plástico transparente (blanco) durante 21 días, tiempo en que se retira la cinta y se continúa con el proceso de aclimatación de injertos prendidos (Hipólito *et al.,* 2017).

- **Injerto púa terminal:** Esta técnica se utiliza en injerto, sin embargo, en vez de hacerse a un lado del patrón se hace en la parte superior del mismo. Para el cual se debe realizar el despuntado del patrón a 15 centímetros de altura. Luego cortamos el tallo, hacia abajo, unos 4 centímetros, abriendo el tallo en dos mitades, entre las que vamos a colocar la vareta; Tomamos una vareta que contenga 3 o 4 yemas del mismo grosor del patrón y en el lado más grueso hacemos dos cortes inclinados de 4 centímetros, uno a cada lado, para darle la forma de una cuña; Introducimos la cuña de la vareta en el corte realizado en el tallo del patrón; Amarramos el injerto con cinta plástica, sujetándolo bien. Una vez amarrado, se le coloca una bolsa de plástico transparente, para protegerlo de la humedad y favorecer el prendimiento. El injerto se suelta a los 45 días de haberse realizado (Ramos, 2015).

- **Yema en parche:** Se realiza cuatro cortes en la corteza al patrón, dos de forma horizontal luego dos cortes de forma vertical, de arriba hacia abajo, a una altura de 20 – 30 cm. del suelo. En zonas donde

llueve más, se debe injertar a partir de los 30 cm. del suelo, para evitar la contaminación por hongos o bacterias del suelo. Dejar levantada la corteza, para facilitar el ingreso de la yema. Luego se saca la yema, para ello hacer 4 cortes a la vara, formando un rectángulo, los cortes pueden ser primero horizontales y luego verticales o viceversa, dependiendo de la habilidad y comodidad del injertador; los cortes siempre tienen que pasar un poco en las intersecciones o esquinas, formando una cruz lo que ayuda al desprendimiento de la yema (Ramos, 2015).

Obtención y selección de varas yemeras

Según, Ramos (2015), señala que las varas yemeras son obtenidas de las ramas con hojas adultas sanas y sin flores, lo cual se recolecta por la mañana.

Rodríguez (2016). Las púas son seleccionadas un día antes, con buena formación y eficacia, las ramas se determinan de la parte céntrica de la plantación, la misma técnica para la rama elegida de la parte central.

Es necesario que las hojas estén bien desarrolladas, que se encuentren sanas y de coloración verdusca. No deben presentar plagas y enfermedades. La edad adecuada de las yemas tiene que ser de 3 a 5 meses de mejora con los brotes en las yemas, a punto de brotar. La vara yemera entra en proceso de floración a los 180 días y no es recomendable utilizar dichas varas a esa edad (Sharma y Zheng, 2019).

Factores que influyen en el injerto.

Una clave fundamental en los injertos, es que queden en buen contacto el cambium del patrón (portainjerto) y el cambium de la variedad (injerto). Por otra parte, también hay que tener en cuenta que el injerto para ser exitoso necesita que el patrón sea compatible con la variedad a injertar, de lo contrario no se unirán (Romero, 2017).

El cambium es el meristemo lateral que forma los tejidos vasculares (floema y xilema), tiene forma cilíndrica y espesor menor de 1 mm. Una vez realizado el injerto, debe quedar un buen contacto entre el cambium de la púa (injerto) y el cambium del portainjerto, para que se inicie la división celular del parénquima. Luego se entremezclan las células y se conectan para producir un nuevo cambium y tejidos vasculares, que permitirán el paso de nutrientes y agua (Romero, 2017).

- **La temperatura:** Es un componente fundamental a nivel ambiental ya determina el desarrollo en el callo, así a los 4 °C la evolución del callo es lento e insuficiente a 32 °C, la producción del callo se disminuye creándose recio las contusiones celulares, a los 40 °C sucede el deterioro de las células, sin embargo, entre los 4 °C y 32 °C la velocidad del tejido de callo incrementa una igualdad seguida en 21 óptimas condiciones de temperatura para la injertación oscilan entre 15 °C a 18 °C (Romero, 2017).

- **La humedad atmosférica.** Cuando la humedad es menor al retener cierta cantidad de agua priva la alineación del callo, incrementando

la regla de resecado en cavidades a medidas que acorta la humedad (Romero, 2017).

- **La técnica del injerto:** Factor en la cual consiste en empalmar uniformemente la adherencia del injerto, es la habilidad laborosa, luego de la perfecta enjertación debe consentir un perfecto encaje para que empalme del patrón y la yema no tengan consecuencias en malas (Sharma y Zheng, 2019).

  Es cierto que la mala injertación conlleva a una baja parte de las regiones cambiadas del 22 patrón y de la púa encajen, no obstante, haya curación la zona inician el desarrollo del injerto que subsiguientemente muere. También existen consecuencias al momento de la injertación cuando la yema es mal encerada o con púas desecadas la cual conlleva a la falla al momento del injerto (Reyes *et al.,* 2016).

- **La compatibilidad:** Son características de diferentes plantas, injertadas entre sí, para una formación exitosa para proceder desplegar complacidamente como una planta arreglada (Rodríguez, 2016).

- **La incompatibilidad:** Puede proceder de las discrepancias en tasa de crecimiento del patrón y la vara, ya que las células no tienen la capacidad diferenciarse o re diferenciarse; el ajuste defectuoso de sus sistemas vasculares, a la consunción; contagio virósico al rebote fisiológico entre los tejidos, el propio que emplea la muerte de la célula (Rodríguez, 2016).

Ventajas de injertar.

Según Sharma y Zheng (2019), el injerto es una técnica empleada para mejorar la calidad y productividad de las plantas, el factor principal para una injertación exitosa es la unión adecuada de las partes de los tejidos vasculares vegetales, esto determina en gran medida una alta o baja tasa de prendimiento de los injertos. Asimismo, se ve influenciada por diversos factores y características, tal es el caso del período de desarrollo del vegetal, temperatura, humedad relativa, diámetro, fisiología del cultivo, luminosidad etc., mismos que influyen en la supervivencia de las plantas injertadas (Reyes *et al.,* 2016).

- **Utilización de Para film® para el vendaje:** El nuevo vendaje, por utilizar un material transparente, da una visualización clara del sector del Injerto, permitiendo supervisar la calidad y profundidad de los cortes, evitando engaños, pues algunos malos operarios pueden colocar el vendaje sobre el tallo, sin efectuar el injerto, lo que ocultan por medio del color del nylon tradicional (Rodríguez, 2016).

- **Clon o variedad clonal:** Matas genéticamente iguales logradas por reproducción asexual (injertación, o siembra in vitro). La reproducción es la vía para determinar, salvaguardar y reproducir las tipologías ansiadas que tiene un sujeto en específico. Los desacuerdos entre plantas de un mismo clon corresponden a conocimientos ambientales y de manejo y no a razones genéticas (Castro y Vignati, 2018).

Variedades del cacao.

Hay tres tipos bien definidos de cacao en términos de sus propiedades cualitativas y cuantitativas. Pueden ser criollos, forasteros y trinitarios (Castro y Vignati, 2018).

- **Los criollos o dulces:** Viniendo de América Central, Colombia y Venezuela se diferencian por poseer una punta tubular, con surcos desnudos de cinco pares, verrugas finas o gruesas (pericarpio), con un manto delgado en el eje del pericarpio. Con o fuera de la concavidad en el cogote; vértices sutiles en ángulos rectos o curvos, rojo o verde; almendra de cotiledón blancas o levemente pigmentadas. De estas variedades, se origina el cacao fino de aroma; pero por el momento no hay cacao nativo o criollo puro, sino variedades de cruces constantes con otras (Castro y Vignati, 2018).

- **Los forasteros o amargos:** Forma nativa de América del Sur y los más sembrados en las tierras de África y Brasil. Se definen por presentar frutos duros y lisos. Las almendras son planas con una coloración púrpura y sabor amargo, sus cocos o mazorcas como suelen ser llamados tienen forma ovoide, con cinco pares de surcos ligeros y poco profundos, de cáscara lisa o ligeramente fornida con mantos desarrollados en el eje del pericarpio, extremos redondeados, que en generalidad son de color verde con acentos claros o rosáceos, almendras violetas y triangulares en la sección transversal, plano y pequeño. Los árboles son más corpulentos, con la parte foliar más abultada y tolerantes a enfermedades a

comparación de los nativos o criollos (Castro y Vignati, 2018).

- **Los cacaos trinitarios:** Están compuestos de híbridos que perciben mezclas del criollo y forastero, sus almendras son más grande que el criollo y forastero; las mazorcas 10 consiguen diferenciadas por distintos aspecto y tonalidad de color, las plantas son más fuertes, de tallos robustos y más duros. Ya en estos tiempos las mayorías de productores cacaoteros que existen a nivel globalizado son netamente trinitarios que aparentemente surgió con el genotipo nativo o criollo cruzándose con un genotipo amelonado de Brasil (Castro y Vignati, 2018).

Clones de cacao.

Grupos de plantas con el mismo módulo hereditario, proveniente de una planta madre identificada y plenamente selecta, mediante de la propagación asexual por injertos (Arévalo *et al.,* 2017).

Los clones utilizados en este trabajo son:

- **Clon IMC-67 (Colección Iquitos Marañón).** Es de tipo forastero, auto incompatible, recta plagio trópica, las hojas no presentan pigmentación cuando forman, con inflorescencia de 6 a 7 flores por cojín, cáliz, corola y estaminodios pigmentadas, estambres y ovario sin pigmentar, fruto tipo angoleta de tamaño mediano, 16 a 19 cm de largo y 81 mm de diámetro, tanto en el lomo como en los surcos sin madurar son de color verde y al madurar de color amarillo con un promedio de 48 a 50 semillas, susceptible a la escoba de bruja

y *Phytopthora*, necesita de 140 a 175 días para madurar (Arévalo *et al.,* 2017).

- **Clon ICS-95 (Imperial College Selection):** Cacao genético trinitario, auto compatible, plantas de hábito normal, erecto, las hojas bien pigmentadas cuando jóvenes, con inflorescencia promedio de 3 flores por cojín, flores con el cáliz y corola poco pigmentadas, el estambre sin pigmentación, tiene un promedio de 44 óvulos, fruto de tipo cundeamor de tamaño mayor de 20 cm, presentan un color rojo intenso tanto en el tomo como en los surcos sin madurar y cuando maduros son de color rojo intenso amarillo, es medianamente resistente a la escoba de bruja y susceptible a la *Phytopthora*, necesita de 185 a205 días para madurar (Arévalo *et al.,* 2017).

- **Clon CCN-51 (Colección Castro Naranjal):** Cacao híbrido forastero clonado de origen ecuatoriano contiene el un aproximado de 57 óvulos/ovario, de coloración rojizo/naranja cuando está estado de cosecha (maduros), levemente oblongo en su forma básica, liviana constricción basal, espesor de la cascara mediano, profundidad de los surcos mediano, 44 almendras por fruto, de una vez pasado la postcosecha las almendras arrojaron 1.4 g, índice de mazorca y rendimiento (16/ 2760 kg/ha) sucesivamente. Que contiene un porcentaje de grasa (54%), susceptible a pudrición parda *(Phytophthora palmivora)*, prudentemente duro a escoba de

bruja *(Crinipellis perniciosa)* y prudentemente susceptible a moniliasis *(Moniliophthora roreri)* (Arévalo *et al.,* 2017).

- **Clon CMP-99 (Colección Mendis Paredes):** Colección forastera, que fueron identificados en principales zonas del VRAEM, seleccionados y llevados a jardines clonales, clon promisorio adaptado a condiciones secas y húmedas de la selva con características en color de mazorca (verde en proceso de maduración y amarillo listo para la cosecha), de una vez pasado la pos cosecha las almendras arrojaron un peso de la almendra de 0.9 g, se le estima como almendra de tamaño chico, formas de semillas en unidad alargada (elíptica) y forma de la almendra en unidad perpendicular (intermedia), fruto grande y moderadamente arrugado. El clon aguanta los malestares de escoba de bruja *(Crinipellis perniciosa)*, moniliasis *(Moniliophthora roreri)*, y pudrición parda *(Phytophthora palmivora)*. Instalados a un espesor de 2.5m por 1m “alta densidad” y con las capacitaciones adecuadas se logra alcanzar hasta los 3,000 kg/ha; cacao con aroma media (Arévalo *et al.,* 2017).

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA.

3.1. Ubicación.

El presente trabajo de investigación se llevó a cabo en las instalaciones de la empresa AGRÍCOLA VERDE SAC., ubicado en el Km. 23 de la carretera Tournavista, margen derecho, interior 7.500 Km., ubicado en el Distrito de Honoria, provincia de Puerto Inca, departamento de Huánuco. Geográficamente está ubicada: Por el Sur: 08°44’55" de Latitud, por el Oeste: 74°39’00" de Longitud y una altitud Promedio de 265 msnm.

3.2. Características Edafoclimáticas.

Las características edáficas del distrito de Honoria corresponden a los suelos del tipo entisol, (conocido como restingas) que son suelos jóvenes y muy fértiles, de buena aptitud agrícola, con pH de 5 a 6, bajo contenido de materia orgánica, suelos francos limosos o franco arenoso.

De acuerdo a su zona de vida, el distrito tiene bosque húmedo-Tropical. El promedio de la temperatura es de 26.3 °C, la precipitación es abundante, la humedad relativa fluctúa entre 84% y 88%, la evaporación llega a 450mm.; por ello el clima es cálido húmedo, respectivamente.

3.3. Duración.

El trabajo de investigación tuvo una duración de 4 meses, iniciándose en el mes de enero del 2016 y dando por concluido la evaluación en el mes de abril del 2016.

3.4. Materiales y equipos.

3.4.1. Material de estudio.

Varas yemeras de los clones IMC-67, ICS-95 y CCN-51, extraídos del banco de germoplasma de la Universidad Nacional de Ucayali. Asimismo, se utilizó plantones del CMP-99 de tres meses de edad producidas en la empresa AGRÍCOLA VERDE S.A.C.

3.4.2. Materiales de campo.

Los materiales de campo que se emplearon fueron: Cuchilla de injertar, bolsas plásticas, tijera podadora, cintas de injertar, rafia, regla graduada de 30 m, vernier, estacas, cordel, machete y letrero.

3.4.3. Materiales de escritorio.

Los materiales que se emplearon fueron: Regla, calculadora, lapiceros, papel bond, libreta de apuntes, lápices, tijera, regla, marcadores indelebles grueso y memoria USB.

3.4.4. Equipos.

Los equipos empleados en la investigación fueron: Laptop y cámara digital.

3.5. Población y muestra.

La población estuvo constituida por un total de 300 plantones del Clon Mendis Paredes (CMP-99) que alcanzaron 1 cm de diámetro, los

cuales fueron utilizados como patrón.

Para la muestra se evaluó 20 plantas por unidad experimental, haciendo un total de 240 plantas evaluadas en las 12 unidades experimentales.

Figura 1

Croquis de distribución de las parcelas.

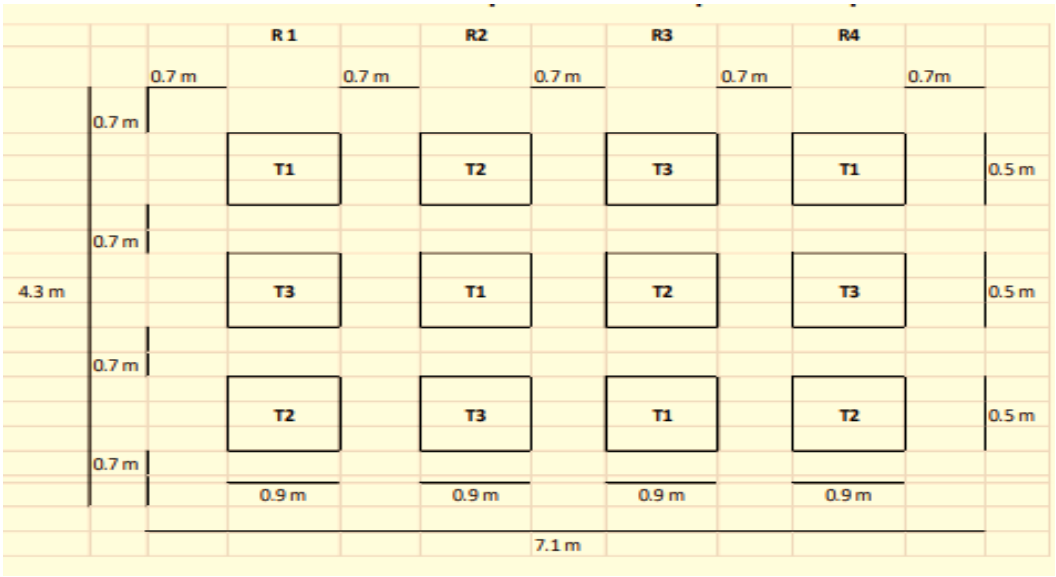
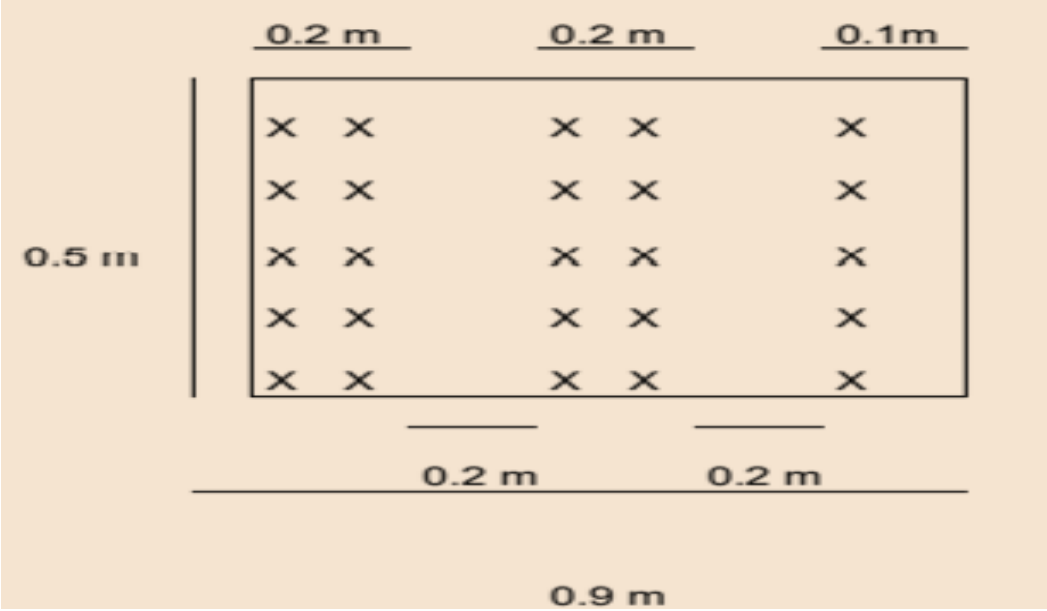


Figura 2

Unidad experimental.



3.5.1. Dimensión del área total.

Del campo experimental:

- Largo: 4.3 m
- Ancho: 7.1 m
- Área total: 30. 53 m2
- N° total de plantas: 300

De la unidad experimental:

- Largo: 0.5 m
- Ancho: 0.9 m
- Área total: 0.45 m^2
- N° de plantas/U. E: 25
- N° de plantas a evaluar: 20
- Unidades experimentales: 12

De los bloques:

- N° de bloques: 4
- Largo: 4.3 m
- Ancho: 0.9 m
- Área de bloques: 3.87 m^2
- Área neta de bloques: 15.48 m^2

3.6. Tratamientos en estudio.

- T1: Injerto tipo púa lateral momificado + Clon IMC- 67 (Colección Iquitos Marañón).
- T2: Injerto tipo púa lateral momificado + Clon ICS - 95 (Imperial college Selection).
- T3: Injerto tipo púa lateral momificado + Clon CCN– 51 (Colección Castro Naranjal).

3.7. Diseño experimental.

Se empleó el diseño de bloque completo al azar (DBCA), con 3 tratamientos (clones), 4 repeticiones y 12 unidades experimentales, cada unidad experimental contó con 25 plantas; considerando (20) plantas evaluadas por unidad experimental teniendo un total de 240 plantas de cacao a evaluadas.

3.8. Modelo matemático.

El modelo matemático del diseño se describe de la siguiente forma:

$$Y_{ij}=\mu+t_i+B_j+E_{ij}$$

Dónde:

- **Yijk:** Valor observado para la j-ésima repetición del tratamiento i-ésimo.
- **μ:** media general.
- **ti**: Efecto del i-ésimo tratamiento.
- **Bj:** Efecto del l-ésimo bloque.
- **Eij:** Error residual.

3.8.1. Análisis de varianza (ANVA).

El análisis de varianza se realizó a través de la prueba múltiple de tuckey al 0.05 grados de libertad.

Tabla 1

Fuentes de variabilidad del análisis de varianza.

Fuente de variabilidad		Grados de libertad
Tratamientos	(t-1)	(3-1) = 2
Repeticiones	(r-1)	(4-1) = 3
Error experimental	(t-1) (r-1)	(3-1) (4-1) = 6
Total	(r.t-1)	(4) (3) -1 = 11

3.9. Ejecución del experimento.

3.9.1. De las instalaciones.

Este experimento, se realizó en las instalaciones del vivero de la empresa AGRICOLA VERDE SAC., el cual contó con las siguientes condiciones: Proporción de sombra (50%) para controlar la irradiación directa de la luz solar hacia los injertos y fuente de agua permanente.

3.9.2. De la selección de las plantas (Patrón).

La empresa utiliza el patrón CMP-99 (Clon Mendis paredes), estos plantones se seleccionaron en el vivero teniendo en cuenta las siguientes características: Plantones con un centímetro de diámetro (plantas de tres meses de edad en adelante). Plantas sin anomalías: sin cola de chancho en la raíz (sin presencia de abultamiento a la altura del cuello del tallo y

raíz principal expuesta sobre el sustrato), sin ataque de plagas *(Jalisus spinosus, Grillus assimillis*) y/o enfermedades *(Phytphthora palmivora)*.

3.9.3. Delimitación del lugar del experimento.

Consistió en acomodar de forma aleatoria todas las plantas previamente seleccionadas en cada unidad experimental, de acuerdo al Diseño de Bloques Completos al Azar (DBCA) establecido en el proyecto.

3.9.4. De la propagación vegetativa.

Identificación de los clones y extracción de varas yemeras: En horas de la mañana se procedió a recorrer el germoplasma clonal de la U.N.U., para identificación de los clones a utilizar. Las varas yemeras se extrajeron del germoplasma de cacao de la Universidad Nacional de Ucayali, las varas fueron seleccionadas rigurosamente, teniendo en cuenta que tengan un centímetro de diámetro, estas fueron extraídas del tercio medio de las plantas con las mejores características, las plantas madres son plantas de más de 10 años de edad, de alta productividad y de buena adaptabilidad a las condiciones de edafoclimáticas de la zona. Una vez extraídas las varas yemeras se procedió a envolverlas con papel periódico y bolsa plástica, previamente identificadas, los cuales fueron almacenados en una caja de tecnopor para evitar la deshidratación de las mismas.

Preparación de las plantas como portainjerto: Se prepararon los porta injertos viendo las características fenotípicas, entre ellas diámetro y altura de planta uniformes, plantas vigorosas y especialmente que el

patrón este con hojas nuevas en las yemas tanto laterales como terminales.

Injertación: Se utilizó plantones del CMP-99 de que tengan 1 cm de diámetro ya aptos para la injertación y establecidas en el vivero, por el cual la injertación se realizó el mismo día utilizando la técnica de púa lateral momificado para los tres clones: IMC -67, ICS -95 CCN-51. La práctica consistió en envolver totalmente la púa de 3 a 4 yemas laterales en el peciolo que miden de 10 a 12 cm, realizando un corte transversal en el patrón a 10 cm de altura, el corte de la púa fue en forma de bisel de un solo lado, se colocó la púa en el patrón y se encintó fuertemente para que la púa quede bien fija, luego con una cinta plástica se procedió al vendado firmemente y amarrado, siempre de abajo hacia arriba, hasta cubrir toda la herida ocasionada en el patrón. Seguidamente, se realizó un vendaje simulando el número 8 entre el patrón y la vareta posteriormente se envolvió en forma uniforme el resto de la vareta junto al patrón.

Desvendado: Consistió en quitar la cinta plástica del segundo amarre sin quitar el cordón que amarra el injerto a los 20 días, cuando las yemas empezaron a presentar brotes. A los 75 días de haber realizado el injerto se desató el resto del vendaje.

3.9.5. Operacionalización de las variables.

Determinación del porcentaje de prendimiento: Se realizó a los 30, 60 y 90 días después de la injertación, contando el número de plantas injertadas prendidas y dividiéndolo entre el total de plantas por cada

tratamiento, el cual se multiplicó por 100. (Por regla de tres), para llevarlo a porcentaje.

$$\text{Prendimiento} = \frac{\text{N° de injertos prendidos}}{\text{Total, de plantas injertadas}} \times 100$$

- **Diámetro del brote del injerto (mm):** Con la ayuda de un vernier se procedió a medir en la parte basal del brote del injerto a los 30, 60 y 90 días después de la injertación.

- **Altura del brote del injerto (cm):** Las mediciones se realizaron con una regla graduada desde la base hasta el ápice terminal del brote del injerto a los 30, 60 y 90 días después de la injertación. Para esta variable se midió los brotes emitidos y posteriormente se sacó un promedio.

- **Número de brotes:** Se contabilizó el número de brotes emitidos y sobrevivientes de cada injerto a los 30, 60 y 90 días después de la injertación.

- **Altura de la planta:** Utilizando una regla graduada se midió la altura de la planta desde la base del tallo del patrón hasta el ápice terminal de la planta a los 30, 60 y 90 días, después de la injertación.

CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN.

4.1. Porcentaje de prendimiento a los 30, 60 y 90 días.

A continuación, se muestra los resultados del análisis de variancia de la variable porcentaje de prendimiento, mediante la prueba de Tukey al (P>0.05).

Tabla 2

Porcentaje de prendimiento (30 días).

TRATAMIENTOS	BLOQUES				TOTAL	MEDIA	SIGNIFICANCIA
	I	II	III	IV			
T1 (IMC-67)	92	100	80	100	372	93.0	a
T2 (ICS-95)	96	92	96	84	368	92.0	a
T3 (CCN-51)	88	84	84	92	348	87.0	a

*= Significancia estadística (P>0,05); NS = No significativo, CV= 8.35 %.

Al observar la tabla 2, vemos que no existe diferencias estadísticas entre tratamientos y bloques, de igual manera observamos que en la prueba múltiple de medias de Tuckey tampoco existe diferencias a los 30 días del prendimiento. Por otro lado, podemos observar que el T1 (IMC-67) obtuvo un valor promedio de 93%, seguido por el T2 (ICS-95) y T3 (CCN-51) con 92 y 87% de prendimiento respectivamente.

Teniendo en cuenta que las plantas de cacao tienen una tasa de oxidación vegetativa alta por el contenido de polifenoles en la corteza, se puede considerar un factor muy importante e influyente en el prendimiento del injerto ya que afectan fuertemente el floema. Asimismo, cabe

mencionar que el clon IMC-67, CCN-51 y el patrón CMP-99 son Forasteros, mientras que el ICS-95 es Trinitario, es probable que la tasa de oxidación sea diferente entre clones y esto haya influenciado en el porcentaje de prendiendo, tal como se observa en la Tabla 2.

Asimismo, observamos que el coeficiente de variabilidad es 8.35% y el coeficiente de determinación (R^2) fue de 0.29 (Tabla 17A).

Tabla 3

Porcentaje de prendimiento (60 días).

TRATAMIENTOS	BLOQUES				TOTAL	MEDIA	SIGNIFICANCIA
	I	II	III	IV			
T1 (IMC-67)	88	92	80	84	344	86.0	a
T2 (ICS-95)	80	88	92	80	340	85.0	a
T3 (CCN-51)	80	80	84	84	328	82.0	a

*= Significancia estadística (P>0,05); NS = No significativo, CV= 6.27%.

Al observar la tabla 3, de los tratamientos vemos que no existe diferencias estadísticas entre tratamientos y bloques. Podemos observar que el T1 (IMC-67) obtuvo un valor promedio de 86%, seguido por el T2 (ICS-95) y T3 (CCN-51) con 85 y 82% de prendimiento respectivamente a los 60 días. También podemos notar una disminución en el porcentaje de prendimiento (injertos vivos), lo cual puede deberse a que posterior al primer desamarre al quedar el injerto expuesto a la alta humedad relativa haya favorecido la presencia de patógenos que al ingresar en el corte provoquen la muerte de los injertos, teniendo en cuenta que el nuevo tejido de callo que se originó en la región Cambial, está formado por células de pared delgada y turgentes que con facilidad pueden secarse y morir.

Asimismo, observamos que el coeficiente de variabilidad es 6.27% y el coeficiente de determinación (R^2) fue de 0.29 (Tabla 17A).

Tabla 4

Porcentaje de prendimiento (90 días).

TRATAMIENTOS	BLOQUES				TOTAL	MEDIA	SIGNIFICANCIA
	I	II	III	IV			
T1 (IMC-67)	88	92	80	84	344	86.0	a
T2 (ICS-95)	80	88	92	80	340	85.0	a
T3 (CCN-51)	80	80	84	84	328	82.0	a

*= Significancia estadística (P>0,05); NS = No significativo, CV= 6.27%.

En la tabla 4, podemos observar que al comparar los promedios mediante la prueba de Tukey al 0.05, nos muestra que no existe diferencias significativas entre los tratamientos y bloques.

Asimismo, observamos en la misma tabla que no hubo disminución en el porcentaje de injertos prendidos en comparación a la evaluación realizada a los 60 días. El T1 (IMC-67) obtuvo un valor promedio de 86%, seguido por el T2 (ICS-95) y T3 (CCN-51) con 85 y 82% de prendimiento respectivamente a los 90 días. Por otro lado, se obtuvo un coeficiente de variabilidad de 6.27%, y el coeficiente de determinación (R2) fue de 0.29 la misma que indica una mínima variación entre los promedios registrados (Tabla 27A).

En el trabajo de investigación se obtuvo resultados superiores a lo obtenido por León (2019), quien alcanzó valores de 33.33% en IMC-67, 83.33% en ICS-95 y 75% de prendimiento en CCN-51. Por otro lado, León, 2020., en su experimento obtuvo un 71% de prendimiento, ambos

utilizando la técnica de púa lateral momificada a los 90 días después del injerto. Estos resultados pueden deberse a factores tales como: La calidad del material vegetativo empleado; esto implica el tiempo que transcurre desde la obtención de las varas yemeras hasta la injertación. Un correcto empalme del patrón/púa. La protección inicial que se le brinda a la púa, ya que crea un ambiente adecuado alrededor de la unión del injerto para una mejor conservación. La época en la que se realiza el injerto también puede ser crucial ya que la mayoría de las plantas de cacao tienen períodos de crecimiento más activo en ciertas estaciones.

4.2. Diámetro del brote del injerto (mm).

Resultados del análisis de variancia de la variable diámetro del brote, mediante la prueba de Tukey al (P>0.05).

Tabla 5

Diámetro del brote del injerto a los 30 días.

TRATAMIENTOS	BLOQUES				TOTAL	MEDIA	SIGNIFICACIÓN
	I	II	III	IV			
T1 (IMC-67)	2.67	2.58	5.76	2.46	10.47	2.61	a
T3 (CCN-51)	2.21	2.43	2.30	2.17	9.11	2.27	b
T2 (ICS-95)	1.91	1.98	1.92	1.98	7.79	1.94	c

*= Significancia estadística (P>0,05); NS = No significativo, CV= 4.41 %.

Al observar la tabla 5, de los tratamientos vemos que existe diferencias estadísticas entre tratamientos y bloques, de igual manera observamos que en la prueba múltiple de medias de Tuckey existe diferencias siendo el T1 (IMC-67) que tiene mejor comportamiento con 2.61

mm de promedio seguido del T2 (ICS-95) con 2.27 y el T3 (CCN-51) con 1.94 mm a los 30 días del injerto. Existe diferencia menor a 1 mm el cual puede deberse a que el crecimiento del injerto en diámetro depende de su constitución genética en interacción con el medio ambiente, lo cual permitieron expresar sus características.

Asimismo, observamos que el coeficiente de variabilidad es 4.41% y el coeficiente de determinación (R^2) fue de 0.93 (Tabla 27A).

Tabla 6

Diámetro del brote del injerto a los 60 días.

TRATAMIENTOS	BLOQUES				TOTAL	MEDIA	SIGNIFICACIÓN
	I	II	III	IV			
T1 (IMC-67)	3.45	4.13	4.21	3.57	15.36	3.84	a
T3 (CCN-51)	3.22	3.47	3.87	3.76	14.32	3.58	a
T2 (ICS-95)	3.39	3.44	3.52	3.56	13.91	3.48	a

*= Significancia estadística (P>0,05); NS = No significativo, CV= 6.32 %.

Al observar la tabla 6 de los tratamientos vemos que no existe diferencias estadísticas entre tratamientos y bloques, de igual manera observamos que en la prueba múltiple de medias de Tuckey no existe diferencias significativas a los 60 días. El T1 (IMC-67) alcanzó un valor promedio de 3.84 mm, 3.58 mm para el T2 (ICS-95) y 3.48 mm para el T3 (CCN-51). Podemos observar que a los 60 días existe una menor diferencia milimétrica en el diámetro de los brotes el cual puede deberse a que el crecimiento del injerto en diámetro depende de su constitución genética en interacción con el medio ambiente, lo cual permitieron expresar sus características.

Asimismo, observamos que el coeficiente de variabilidad es 6.32% y el coeficiente de determinación (R^2) fue de 0.68 (Tabla 23A).

Tabla 7

Diámetro del brote del injerto a los 90 días.

TRATAMIENTOS	BLOQUES				TOTAL	MEDIA	SIGNIFICACIÓN
	I	II	III	IV			
T1 (IMC-67)	5.11	5.84	5.98	5.38	22.31	5.58	a
T3 (CCN-51)	4.64	4.79	4.94	4.87	19.24	4.81	b
T2 (ICS-95)	4.42	4.49	4.57	5.02	18.50	4.63	b

*= Significancia estadística (P>0,05); NS = No significativo, CV= 5.28 %.

En la tabla 7, podemos observar que el tratamiento T1 (IMC-67) alcanzó un mayor diámetro con un valor de 5.58 mm y el T2 (ICS-95) con un valor de 4.63 mm, siendo este el promedio más bajo. Esto puede atribuirse a que el crecimiento del injerto en diámetro depende de su constitución genética en interacción con el medio ambiente, lo cual permitieron expresar sus características.

Asimismo, se puede apreciar que existe diferencias significativas entre tratamientos. Por otro parte, se obtuvo un coeficiente de variabilidad de 5.28% y el coeficiente de determinación (R2) fue de 0.85, la misma que indica una mínima variación entre los promedios registrados (Tabla 28A).

Por otro lado, esta tabla muestra cómo el diámetro aumentó con el tiempo en cada tratamiento. T1 (IMC-67) tuvo el mayor diámetro final a los 90 días, seguido por T3 (CCN-51) y luego T2 (ICS-95). Estos datos son importantes para evaluar el desarrollo de los injertos y cómo cada variedad responde al proceso de injerto y al tiempo de crecimiento.

El incremento del diámetro de los brotes de injertos puede atribuirse también a varios factores, como la genética de cada variedad, la compatibilidad entre patrón e injerto, las condiciones de crecimiento y el manejo. T1 (IMC-67) pudo haber exhibido un mayor incremento debido a su genética vigorosa o una mejor adaptación a las condiciones del experimento. La compatibilidad entre patrón e injerto también juega un papel clave en el crecimiento. Además, el cuidado adecuado, que incluye riego, nutrición y protección contra plagas, influye en el desarrollo de los brotes. En resumen, la tabla refleja cómo estas variables intervinieron en el aumento del diámetro de los brotes de injertos a medida que transcurrió el tiempo.

4.3. Altura del brote del injerto (cm).

Resultados del análisis de varianza de la variable altura del brote del injerto, mediante la prueba de Tukey al (P>0.05).

Tabla 8

Altura del brote del injerto (cm) a los 30 días.

TRATAMIENTOS	BLOQUES				TOTAL	MEDIA	SIGNIFICACIÓN
	I	II	III	IV			
T1 (IMC-67)	7.6	6.6	5.7	4.2	24.10	6.03	a
T2 (ICS-95)	8.1	4.4	7.3	3.6	23.40	5.85	a
T3 (CCN-51)	1.9	7.5	5.5	6.6	21.50	5.38	a

*= Significancia estadística (P>0,05); NS = No significativo, CV= 41.94 %.

Al observar la tabla 8 de los tratamientos vemos que no existe diferencias estadísticas entre tratamientos y bloques, de igual manera observamos que en la prueba múltiple de medias de Tuckey no existe

diferencias teniendo los tratamientos comportamientos similares en los brotes del injerto a los 30 días. Se observa una diferencia menor a un milímetro entre tratamientos, el cual puede atribuirse a que el crecimiento del injerto en longitud depende de su constitución genética en interacción con el medio ambiente, lo cual permitieron expresar las características de cada clon.

Asimismo, observamos que el coeficiente de variabilidad es 41.94% y el coeficiente de determinación (R^2) fue de 0.11 (Tabla 19A).

Tabla 9

Altura del brote del injerto (cm) a los 60 días.

TRATAMIENTOS	BLOQUES				TOTAL	MEDIA	SIGNIFICACIÓN
	I	II	III	IV			
T1 (IMC-67)	13.6	14.4	13.9	14.5	56.4	14.10	a
T2 (ICS-95)	14.7	13.4	14.6	13.3	56.0	14.00	a
T3 (CCN-51)	12.4	12.7	13.3	14.6	53.0	13.25	a

*= Significancia estadística (P>0,05); NS = No significativo, CV= 6.12 %.

Al observar la tabla 9, vemos que no existe diferencias estadísticas entre tratamientos y bloques, de igual manera observamos que en la prueba múltiple de medias de Tuckey no existe diferencias teniendo los tratamientos comportamientos similares sobre la longitud del brote del injerto a los 60 días. Esto puede atribuirse a que el crecimiento del injerto en longitud depende de su constitución genética en interacción con el medio ambiente, lo cual permitieron expresar las características de cada clon.

Asimismo, observamos que el coeficiente de variabilidad es 6.12% y el coeficiente de determinación (R^2) fue de 0.37 (Tabla 24A).

Tabla 10

Altura del brote del injerto (cm) a los 90 días.

TRATAMIENTOS	BLOQUES				TOTAL	MEDIA	SIGNIFICACIÓN
	I	II	III	IV			
T2 (ICS-95)	20.3	20.8	20.2	24.2	85.5	21.38	a
T1 (IMC-67)	21.1	20.9	20.4	18.4	80.8	20.20	a
T3 (CCN-51	16.8	17.7	18.9	19.2	72.6	18.15	a

*= Significancia estadística (P>0,05); NS = No significativo, CV= 7.91%.

Se observa que no existe diferencias significativas entre los tratamientos y bloques, según los promedios obtenidos en la evaluación de esta variable, tal como se observa en la tabla 10.

Los valores más altos para esta variable lo obtuvieron el T2 (ICS-95) y el T1 (IMC-67) con medidas de 21.38 cm y 20.20 cm respectivamente. Podemos observar que el T2 (ICS-95) a los 90 días superó por más de 1 y 3 cm al T1 (IMC-67) y T3 (CCN-51) respectivamente.

Puede haber varias razones por las cuales el tratamiento dos fue el mejor en términos de crecimiento, como una mejor compatibilidad con el injerto después de los 60 días debido a una mejor conexión del cambium, floema y el xilema, el vigor del material genético obtenido de las plantas madres y una mejor adaptación a las condiciones de vivero.

Asimismo, se obtuvo un coeficiente de variabilidad de 7.91%, y el coeficiente de determinación (R^2) fue de 0.62 la misma que indica una mínima variación entre los promedios registrados (Tabla 29A).

4.4. Número de brotes del injerto.

Resultados del análisis de varianza de la variable número de brotes del injerto, mediante la prueba de Tukey al (P>0.05).

Tabla 11

Número de brotes del injerto a los 30 días.

TRATAMIENTOS	BLOQUES				TOTAL	MEDIA	SIGNIFICACIÓN
	I	II	III	IV			
T2 (ICS-95)	2.3	2.4	2.1	2.3	9.1	2.28	a
T3 (CCN-51)	2.6	1.6	1.8	2.0	8.0	2.00	a
T1 (IMC-67)	1.3	1.7	2.0	1.7	6.7	1.68	a

*= Significancia estadística (P>0,05); NS = No significativo, CV= 18.54%.

Al observar la tabla 11, vemos que no existe diferencias estadísticas entre tratamientos y bloques. Asimismo, observamos que el T2 (IMC-67) obtuvo un valor promedio de 2.28 unidades de brotes emitidos, seguido por el T3 (CCN-51) con 2.0 y el T1 (IMC-67) con 1.68 unidades a los 30 días. Esto puede deberse a las características genéticas de cada clon que en interacción con las condiciones climáticas y al manejo agronómico brindado expresaron estos resultados, también puede atribuirse al estado de latencia de las yemas que en interacción con la alta humedad generada por la protección (cinta plástica) de la púa haya influenciado en la activación de las mismas a los 30 días.

Tabla 12

Número de brotes del injerto a los 60 días.

TRATAMIENTOS	BLOQUES				TOTAL	MEDIA	SIGNIFICACIÓN
	I	II	III	IV			
T3 (CCN-51)	2.1	2.1	2.2	1.9	8.40	2.08	a
T1 (IMC-67)	1.8	2.1	1.9	2.3	8.10	2.03	a
T2 (ICS-95)	1.6	2.0	2.0	2.1	7.80	1.93	a

*= Significancia estadística (P>0,05); NS = No significativo, CV= 9.38%.

Al observar la tabla 12, vemos que no existe diferencias estadísticas entre tratamientos, cabe resaltar que a los 60 días el T3 (CCN-51) y T1 (IMC-67) mostraron un mejor promedio en el número de brotes emitidos con 2.08 y 2.03 brotes respectivamente, por el contrario, el T2 (ICS-95) obtuvo un valor promedio de 1.93 brotes. Podemos deducir que, las condiciones ambientales a los 60 días después del injerto influyeron de manera positiva (activando la emisión de las yemas) y negativamente (muerte de brotes) en cada tratamiento (clon) ayudando a expresar un comportamiento diferente a lo que se observó a los 30 días.

Asimismo, observamos que el coeficiente de variabilidad es 9.38% y el coeficiente de determinación (R^2) fue de 0.45 comportamiento de los números de brotes a los 60 días (Tabla 25A).

Tabla 13

Número de brotes del injerto a los 90 días.

TRATAMIENTOS	BLOQUES				TOTAL	MEDIA	SIGNIFICACIÓN
	I	II	III	IV			
T2 (ICS-95)	2.10	1.95	1.81	1.75	7.61	1.90	a
T3 (CCN-51)	1.63	1.85	1.80	1.85	7.13	1.78	a
T1 (IMC-67)	1.45	1.86	1.80	1.80	6.91	1.73	a

*= Significancia estadística (P>0,05); NS = No significativo, CV= 9.39 %.

En la Tabla 13, se observa que entre los tratamientos y bloques no mostraron diferencias estadísticamente significativas. Asimismo, se observa que el T2 (ICS-95) obtuvo ligeramente un mayor promedio en número de brotes con respecto al T3 (CCN-51) y T1 (IMC-67), con valores de 1.90, 1.78 y 1.73 brotes respectivamente. Se puede observar que a los 90 días nuevamente el T2 (ICS-95) lidera a los otros tratamientos. Asimismo, se puede observar una disminución en el número promedio de brotes, el cual puede deberse a factores climáticos, como alta precipitación, humedad relativa y temperaturas elevadas que proporcionan un medio favorable para el desarrollo de hongos y bacterias, que son perjudiciales para el desarrollo y crecimiento de los brotes.

Se obtuvo un coeficiente de variabilidad de 9.39% y el coeficiente de determinación (R^2) fue de 0.37 (Tabla 30A).

4.5. Altura de la planta.

Resultados del análisis de variancia de la variable altura de la planta, mediante la prueba de Tukey al (P>0.05).

Tabla 14

Altura de la planta (cm) a los 30 días.

TRATAMIENTOS	BLOQUES				TOTAL	MEDIA	SIGNIFICACIÓN
	I	II	III	IV			
T2 (ICS-95)	26.14	26.67	27.64	27.17	107.62	26.91	a
T3 (CCN-51)	25.12	24.27	25.97	26.06	101.42	25.36	b
T1 (IMC-67)	25.16	24.18	26.19	25.46	100.99	25.25	b

*= Significancia estadística (P>0,05); NS = No significativo, CV= 1.52%.

Al observar la tabla 14, vemos que existe diferencias estadísticas entre tratamientos y bloques de igual manera observamos que en la prueba múltiple de medias de Tuckey el T2 (ICS-95) tiene mejor comportamiento con 26.91 cm de promedio seguido de los tratamientos T3 (CCN-51) y T1 (IMC-67) con 25.36 y 25.25 cm a los 30 días en altura de la planta. En esta variable se muestra la interacción que tuvo el patrón con cada clon ya que la diferencia en el crecimiento longitudinal de las plantas solo es de poco más de 1 cm, el cual se atribuye a las características genéticas propias de cada clon. Cabe mencionar que el ICS-95 es un Trinitario (Forastero x Criollo), mientras que el CCN51 y el IMC-67 son Forasteros.

Así mismo observamos que el coeficiente de variabilidad es 1.52% y el coeficiente de determinación (R^2) fue de 0.92 (Tabla 31A).

Tabla 15

Altura de la planta (cm) a los 60 días.

TRATAMIENTOS	BLOQUES				TOTAL	MEDIA	SIGNIFICACIÓN
	I	II	III	IV			
T2 (ICS-95)	33.24	31.73	34.72	33.03	132.72	33.18	a
T3 (CCN-51)	31.78	30.99	32.82	33.33	128.92	32.23	ab
T1 (IMC-67)	31.67	29.90	33.04	32.64	127.25	31.81	b

*= Significancia estadística (P>0,05); NS = No significativo, CV= 1.64%.

Al observar la tabla 15, vemos que existe diferencias estadísticas entre tratamientos de igual manera observamos que en la prueba múltiple de medias de Tuckey el T2 (ICS-95) tiene mejor comportamiento con 33.18 cm de promedio seguido de los tratamientos T3 (CCN-51) y T1 (IMC-67) con 32.23 y 31.81 cm a los 60 días en altura de la planta del injerto.

Al igual que en la evaluación realizada a los 30 días podemos observar que se mantiene la diferencia de crecimiento longitudinal de poco más de 1 cm resaltando las características propias de cada clon.

Así mismo observamos que el coeficiente de variabilidad es 1.64% y el coeficiente de determinación (R^2) fue de 0.90 (Tabla 26A).

Tabla 16

Altura de la planta (cm) a los 90 días.

TRATAMIENTOS	BLOQUES				TOTAL	MEDIA	SIGNIFICACIÓN
	I	II	III	IV			
T3 (CCN-51)	36.49	36.60	38.34	38.21	149.64	37.41	a
T1 (IMC-67)	36.26	35.89	37.43	37.90	147.48	36.88	ab
T2 (ICS-95)	36.17	35.02	37.23	37.07	145.49	36.37	b

*= Significancia estadística (P>0,05); NS = No significativo, CV= 0.83%.

En la tabla 16, se observa que existe diferencias significativas entre los tratamientos y bloques, cuyos valores son de 37.41, 36.88 y 36.37 cm para los tratamientos T3 (CCN-51), T1 (IMC-67) y T2 (ICS-95) respectivamente. Se aduce que estos valores se deben posiblemente a las disimilitudes genéticas de los clones utilizados. Asimismo, se puede confirmar estas diferencias con el coeficiente de variabilidad cuyo valor es de 0.83% y el coeficiente de determinación (R2) fue de 0.94 (Tabla 31A).

En el análisis de los datos proporcionados, se observó que el T3 (CCN-51) logró la mayor altura de las plantas injertadas después de 90 días en comparación con los tratamientos T1 (IMC-67) y T2 (ICS-95). Aunque la diferencia en altura entre las variedades fue relativamente pequeña, varias razones pueden haber contribuido a este resultado.

En primer lugar, la genética y el vigor de CCN-51 pueden haber sido favorables para el crecimiento en las condiciones específicas del experimento. La adaptación de esta variedad a las condiciones de cultivo, incluyendo el suelo, el clima y la disponibilidad de nutrientes, también pudo haber influido positivamente.

El manejo y el cuidado específico, como las prácticas de riego y nutrición, podrían haber favorecido el crecimiento de CCN-51. Además, las interacciones entre el patrón y el injerto utilizados en CCN-51 pueden haber sido particularmente efectivas en términos de compatibilidad y flujo de nutrientes.

Estos resultados son inferiores a los obtenidos por León (2020), quien obtuvo valores promedio que oscilan de 60 a 62 cm de altura empleando la técnica de púa lateral en vivero. Por otro lado, León (2019), alcanzó promedios de 49.64 cm (IMC-67), 55.42 cm (ICS-95) y 62.61 cm (CCN-51) en campo definitivo con la misma técnica de injertación. La diferencia en el crecimiento puede deberse al tipo y edad del patrón empleado y a las condiciones climáticas de la zona permitiendo así una mejor interacción entre los clones utilizados.

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES.

De acuerdo al objetivo general del presente trabajo de investigación, podemos concluir que:

- La compatibilidad genética de los clones IMC-67, ICS-95 y CCN-51 sobre el patrón CMP-99 utilizando la técnica de injertación (púa lateral momificada) no presentaron diferencias significativas en la mayoría de las variables evaluadas, esto se vio reflejado en los resultados obtenidos en el prendimiento y crecimiento, probablemente, debido a las características propias de cada clon ante las condiciones edafoclimáticas que se presentaron y al manejo agronómico.

  Respecto a la variable porcentaje de prendimiento el T1 (clon IMC-67) destacó ligeramente sobre los otros tratamientos T2 (clon ICS-95) y T3 (clon CCN-51) al obtener un 86% de prendimiento del total de plantas injertadas sobre el patrón (clon CMP-99).

  En cuanto al crecimiento se observó que el T1 (IMC-67) destacó ligeramente sobre los otros tratamientos, obteniendo un valor promedio de 5.58 mm. Por otro lado, para las variables altura y número de brotes del injerto el T2 (ICS-95) presentó valores promedios de 21.38 cm y 1.90 unidades de brotes respectivamente. Para la variable altura de la planta el T3 (clon CCN-51) alcanzó el mejor promedio con un valor de 37.41 cm.

CAPÍTULO VI

RECOMENDACIONES.

De acuerdo a las conclusiones obtenidas, podemos recomendar lo siguiente:

- Se recomienda el uso de los clones evaluados ya que mostraron buena compatibilidad a través de las variables evaluadas (% de prendimiento, altura de planta, número de brotes, etc.) y adaptación a la zona de la región Ucayali.

- Continuar las evaluaciones hasta la etapa de producción para comparar la compatibilidad y la influencia del patrón sobre el injerto.

- Realizar otros trabajos de investigación utilizando la misma técnica de injertación y clones para conocer la compatibilidad y la influencia sobre el prendimiento y crecimiento bajo condiciones de campo definitivo.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

Acevedo, S. (2017). Evaluación del prendimiento, brotamiento y precocidad de yemas de cacao utilizando cuatro métodos de injertación en plantaciones establecidas, en el distrito de Irazola, caserío la Unión. Tesis para optar el título de Ingeniero Agrónomo. Universidad Nacional de Ucayali. 62 p.

Angulo, T. (2020). Comportamiento de cuatro clones de cacao "*Theobroma cacao L*." sobre diferentes patrones, en fase de vivero, Tingo María – Castillo Grande. Tesis para optar el título de Ingeniero Agrónomo. Universidad Nacional Agraria de la Selva. 81 p.

Arévalo, M.; Gonzáles, D.; Delgado, T.; Maroto, S. & Montoya, P. (2017). Manual técnico del cultivo de cacao: Buenas prácticas para América Latina. Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA).

Castro, L. & Vignati, F. (2018). Iniciativa Latinoamericana del Cacao: Boletín No. 3. Caracas: CAF.

Hipólito-Romero, E.; Carcaño-Montiel, M., Ramos-Prado, J; Vázquez-Cabañas, E.; López-Reyes, B.; Ricaño-Rodríguez, J. (2017). Efecto de inoculantes bacterianos edáficos mixtos en el desarrollo temprano de cultivares mejorados de cacao (*Theobroma cacao L*.) en un sistema agroforestal tradicional del norte de Oaxaca, México. Revista Argentina de Microbiología.

ICCO. (2021). (Organización Internacional del Cacao). Boletín de publicación trimestral de estadísticas del cacao, Número 2 – Volumen XLVII. 19 p.

Integrated Taxonomic Information System - ITIS. (2021). *Theobroma cacao L*. Taxonomic Serial No.: 505487.

León, O. (2019). Evaluación de técnicas de injertado en cinco clones de cacao (*Theobroma cacao* L) en el distrito de Cajaruro, provincia Utcubamba, región Amazonas.

León, T. (2020). Evaluación de tres métodos de injertación en cacao (*Theobroma cacao*) en el cantón Jipijapa provincia de Manabí. 61 p.

López-Hernández, J., López-Hernández, L., Avedaño-Arrazate, C., Aguirre-Medina, J., Espinoza-Zaragoza, S., Moreno-Martínez, J., Mendoza-Lopez, A. & Suarez-Venero, G. (2018). Biología floral del cacao (*Theobroma cacao L.*); criollo, trinitario y forastero en México. Agro productividad 11 (9): 129-135.

Moreno, R. (2019). Identificación y selección de árboles promisorios de cacao (*Theobroma cacao L*.) con enfoque participativo en el distrito de Uchiza. Tesis para optar el título de Ingeniero Agrónomo. Universidad Nacional Agraria de la Selva. Tingo María. Perú.

Ramos, Q. (2019). Fase lunar en el injerto de Theobroma cacao L. clon CCN-51 – Pichanaki. Universidad Nacional del Centro del Perú. Satipo, Perú. 54 p.

Ramos, Y. (2015). Evaluación de diferentes técnicas de injerto en cacao (*Theobroma cacao*) y su incidencia en el prendimiento en fase de vivero. Ingeniería agrónoma. Universidad de El Salvador, El salvador.

Reyes, M.; Marín, M. & Montálvan, C. (2016). Prendimientos de dos tipos de Injerto en Cacao en Distintas Fases Lunares, Siuna, 2014. Ciencia e Interculturalidad, 17(2). 92-105.

Rodríguez, S. (2016). Comportamiento de cuatro clones de cacao (*Theobroma cacao L*.) utilizados como porta injertos en viveros del CDT El Recreo,

Municipio de El Rama, RACCS 2014/2015. Tesis de pregrado. Universidad Autónoma de Nicaragua. Managua, Nicaragua.

Romero, A. (2017). Estudio del cacao en el Perú y el mundo. Un análisis de la producción y el comercio. Ministerio de Agricultura y Riego, MINAGRI, Dirección de Política Agraria. Perú.

Rosillo, C. (2022). Evaluación del comportamiento agronómico de tres clones de cacao (*Theobroma cacao L*.), bajo dos dosis de biol a nivel de vivero en nuevo Piura, Cajaruro - Utcubamba - Amazonas 2020. 79 p.

Sharma, A. & Zheng, B. (2019). Molecular Responses during Plant Grafting and Its Regulation by Auxins, Cytokinins, and Gibberellins. Biomolecules, 9(9), 397.

Tenazoa, V. (2016). Influencia de la edad del patrón de *Theobroma cacao L*. (Cacao) y la desinfección de varas yemeras ICS - 95 Y CCN - 51, en el prendimiento del injerto, bajo condiciones de San Alejandro. Tesis para optar el título de Ingeniero Agroforestal Acuícola. Universidad Nacional Intercultural de la Amazonía Peruana.

Zarrillo, S.; Gaikwad, N. & Lanaud, C. (2018). El uso y domesticación de Theobroma cacao durante el Holoceno medio en el alto Amazonas. Nat Ecol Evol 2, 1879 – 1888.

ANEXOS.

ANEXO 1.

MAPAS DE UBICACIÓN.

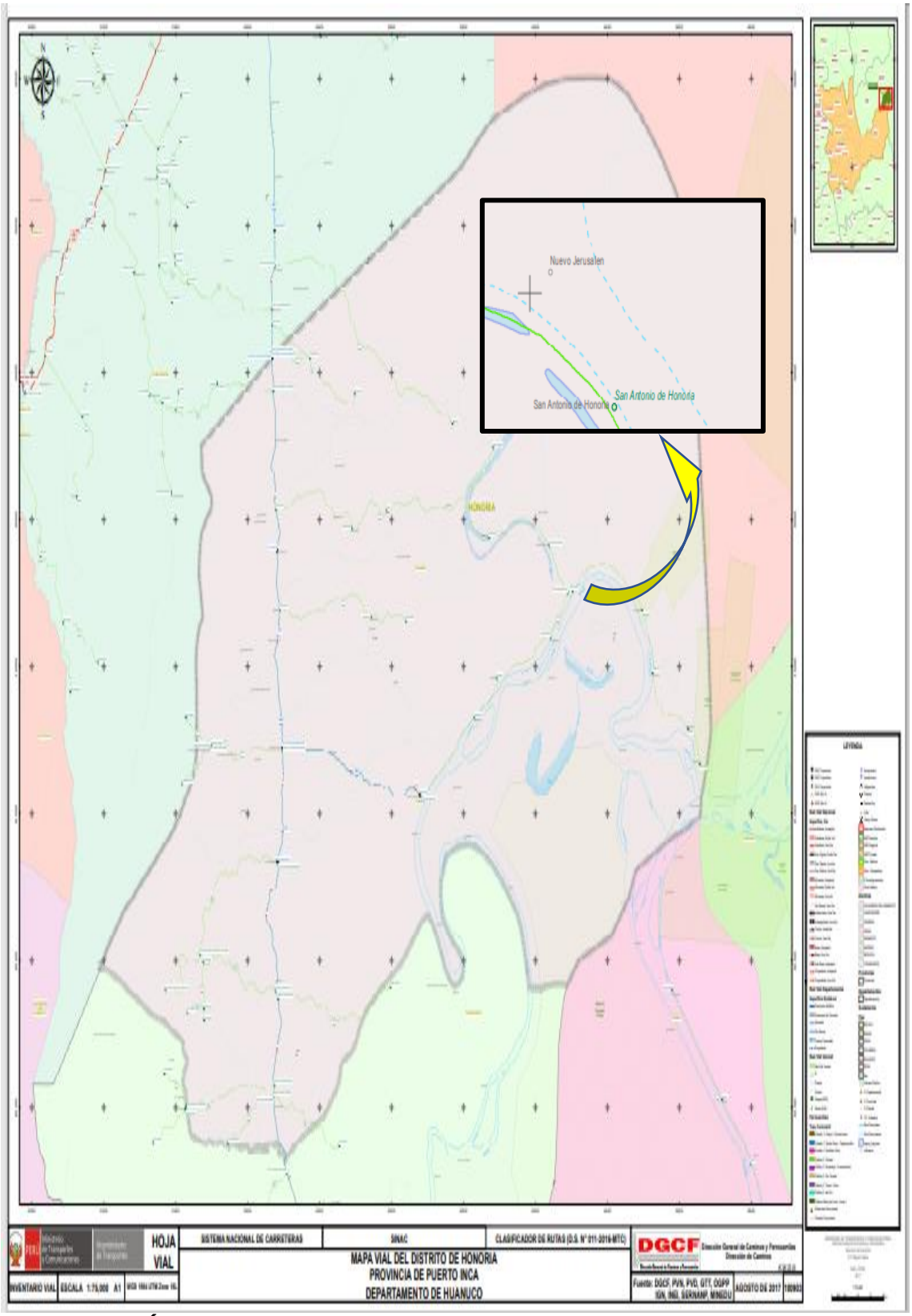


Figura 3A. Área de trabajo CC. PP Nuevo Jerusalén – Honoria- Huánuco.

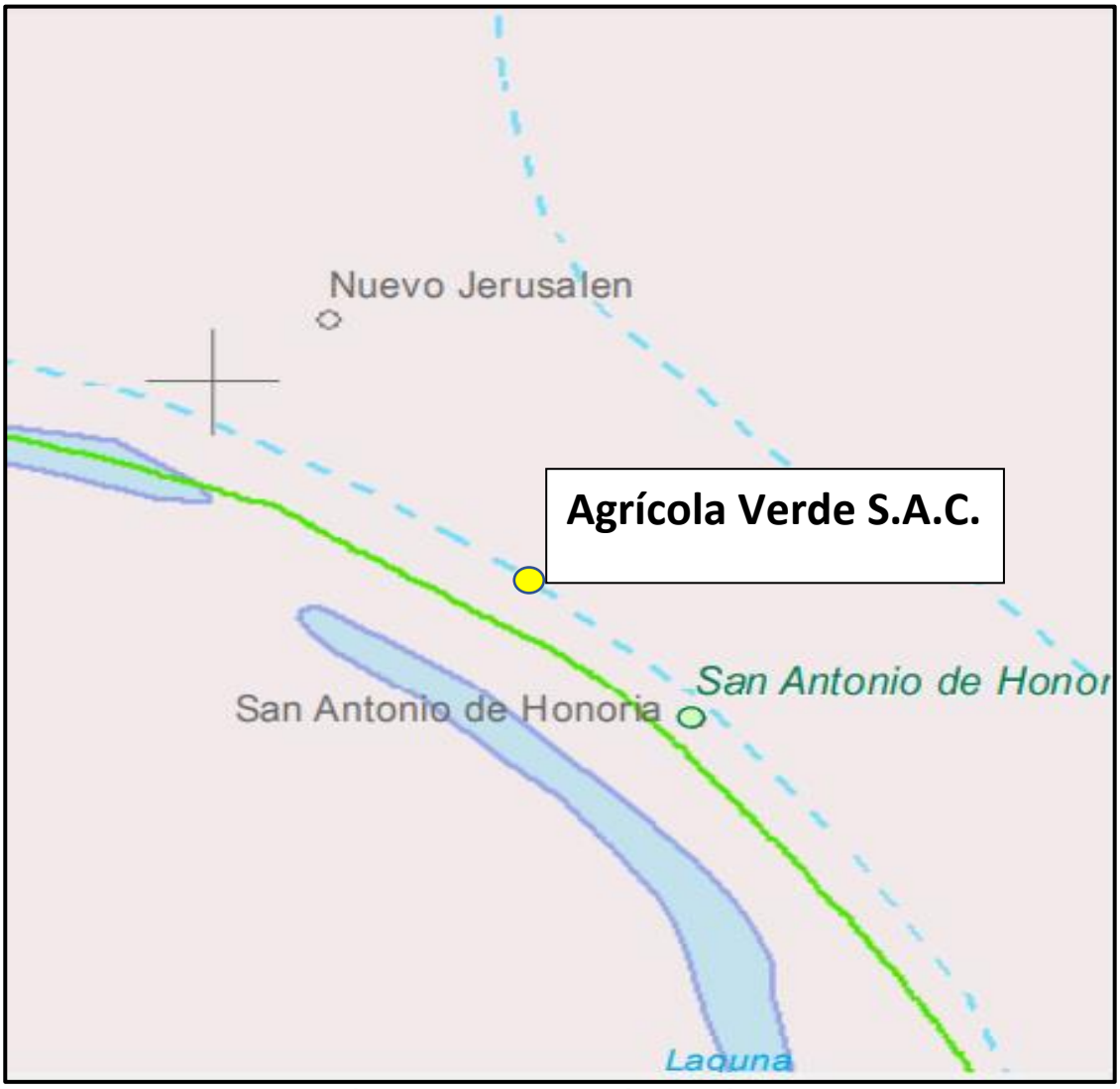


Figura 4A. Vista geográfica de la ubicación del área experimental.

ANEXO 2.

TABLAS DE PROMEDIOS Y SIGNIFICACIÓN DE VARIABLES.

Tabla 17A

Promedios y significación de la variable porcentaje de prendimiento a los 30 días.

The GLM Procedure

Dependent Variable: VR

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	5	146.6666667	29.3333333	0.51	0.7605
Error	6	344.0000000	57.3333333		
Corrected Total	11	490.6666667			

R-Square	Coeff Var	Root MSE	VR Mean
0.298913	8.351336	7.571878	90.66667

Source	DF	Type I SS	Mean Square	F Value	Pr > F
BLOCK	3	64.00000000	21.33333333	0.37	0.7765
TRT	2	82.66666667	41.33333333	0.72	0.5241

Source	DF	Type III SS	Mean Square	F Value	Pr > F
BLOCK	3	64.00000000	21.33333333	0.37	0.7765
TRT	2	82.66666667	41.33333333	0.72	0.5241

Means with the same letter are not significantly different.

TUKEY GROUPING

TRATAMIENTOS

	Mean	N	TRT
A	93.000	4	1
A	92.000	4	2
A	87.000	4	3

BLOQUES

	Mean	N	BLOCK
A	92.000	3	1
A	92.000	3	2
A	92.000	3	4
A	86.667	3	3

Tabla 18A

Promedios y significación de la variable diámetro del brote del injerto a los 30 días.

The GLM Procedure

Dependent Variable: VR

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	5	0.93035833	0.18607167	18.32	0.0014
Error	6	0.06093333	0.01015556		
Corrected Total	11	0.99129167			

R-Square	Coeff Var	Root MSE	VR Mean
0.938531	4.418331	0.100775	2.280833

Source	DF	Type I SS	Mean Square	F Value	Pr > F
BLOCK	3	0.03249167	0.01083056	1.07	0.4307
TRT	2	0.89786667	0.44893333	44.21	0.0003

Source	DF	Type III SS	Mean Square	F Value	Pr > F
BLOCK	3	0.03249167	0.01083056	1.07	0.4307
TRT	2	0.89786667	0.44893333	44.21	0.0003

Means with the same letter are not significantly different.

TUKEY GROUPING

TRATAMIENTOS

	Mean	N	TRT
A	2.61750	4	1
B	2.27750	4	2
C	1.94750	4	3

BLOQUES

	Mean	N	BLOCK
A	2.33000	3	2
A	2.32667	3	3
A	2.26333	3	1
A	2.20333	3	4

Tabla 19A

Promedios y significación de la variable altura del brote del injerto a los 30 días.

The GLM Procedure

Dependent Variable: VR

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	5	4.69500000	0.93900000	0.16	0.9680
Error	6	34.89500000	5.81583333		
Corrected Total	11	39.59000000			

R-Square	Coeff Var	Root MSE	VR Mean
0.118591	41.94094	2.411604	5.750000

Source	DF	Type I SS	Mean Square	F Value	Pr > F
BLOCK	3	3.79000000	1.26333333	0.22	0.8811
TRT	2	0.90500000	0.45250000	0.08	0.9261

Source	DF	Type III SS	Mean Square	F Value	Pr > F
BLOCK	3	3.79000000	1.26333333	0.22	0.8811
TRT	2	0.90500000	0.45250000	0.08	0.9261

Means with the same letter are not significantly different.

TUKEY GROUPING

TRATAMIENTOS

	Mean	N	TRT
A	6.025	4	2
A	5.850	4	1
A	5.375	4	3

BLOQUES

	Mean	N	BLOCK
A	6.167	3	3
A	6.167	3	2
A	5.867	3	1
A	4.800	3	4

Tabla 20A

Promedios y significación de la variable número de brotes del injerto a los 30 días.

The GLM Procedure

Dependent Variable: VR

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	5	0.76500000	0.15300000	1.13	0.4348
Error	6	0.81166667	0.13527778		
Corrected Total	11	1.57666667			

R-Square	Coeff Var	Root MSE	VR Mean
0.485201	18.54460	0.367801	1.983333

Source	DF	Type I SS	Mean Square	F Value	Pr > F
BLOCK	3	0.04333333	0.01444444	0.11	0.9531
TRT	2	0.72166667	0.36083333	2.67	0.1483

Source	DF	Type III SS	Mean Square	F Value	Pr > F
BLOCK	3	0.04333333	0.01444444	0.11	0.9531
TRT	2	0.72166667	0.36083333	2.67	0.1483

Means with the same letter are not significantly different.

TUKEY GROUPING

TRATAMIENTOS

	Mean	N	TRT
A	2.2750	4	1
A	2.0000	4	2
A	1.6750	4	3

BLOQUES

	Mean	N	BLOCK
A	2.0667	3	1
A	2.0000	3	4
A	1.9667	3	3
A	1.9000	3	2

Tabla 21A

Promedios y significación de la variable altura de la planta a los 30 días.

The GLM Procedure

Dependent Variable: VR

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	5	11.39404167	2.27880833	14.75	0.0026
Error	6	0.92705000	0.15450833		
Corrected Total	11	12.32109167			

R-Square	Coeff Var	Root MSE	VR Mean
0.924759	1.521435	0.393075	25.83583

Source	DF	Type I SS	Mean Square	F Value	Pr > F
BLOCK	3	4.51222500	1.50407500	9.73	0.0101
TRT	2	6.88181667	3.44090833	22.27	0.0017

Source	DF	Type III SS	Mean Square	F Value	Pr > F
BLOCK	3	4.51222500	1.50407500	9.73	0.0101
TRT	2	6.88181667	3.44090833	22.27	0.0017

Means with the same letter are not significantly different.

TUKEY GROUPING

TRATAMIENTOS

	Mean	N	TRT
A	26.9050	4	3
B	25.3550	4	1
B	25.2475	4	2

BLOQUES

		Mean	N	BLOCK
	A	26.6000	3	3
	A			
B	A	26.2300	3	4
B				
B	C	25.4733	3	1
	C			
	C	25.0400	3	2

Tabla 22A

Promedios y significación de la variable porcentaje de prendimiento a los 60 días.

The GLM Procedure

Dependent Variable: VR

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	5	70.6666667	14.1333333	0.50	0.7649
Error	6	168.0000000	28.0000000		
Corrected Total	11	238.6666667			

R-Square	Coeff Var	Root MSE	VR Mean
0.296089	6.274509	5.291503	84.33333

Source	DF	Type I SS	Mean Square	F Value	Pr > F
BLOCK	3	36.00000000	12.00000000	0.43	0.7400
TRT	2	34.66666667	17.33333333	0.62	0.5696

Source	DF	Type III SS	Mean Square	F Value	Pr > F
BLOCK	3	36.00000000	12.00000000	0.43	0.7400
TRT	2	34.66666667	17.33333333	0.62	0.5696

Means with the same letter are not significantly different.

TUKEY GROUPING

TRATAMIENTOS

	Mean	N	TRT
A	86.000	4	1
A	85.000	4	2
A	82.000	4	3

BLOQUES

	Mean	N	BLOCK
A	86.667	3	2
A	85.333	3	3
A	82.667	3	1
A	82.667	3	4

Tabla 23A

Promedios y significación de la variable diámetro del brote del injerto a los 60 días.

The GLM Procedure

Dependent Variable: VR

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	5	0.68444167	0.13688833	2.59	0.1388
Error	6	0.31678333	0.05279722		
Corrected Total	11	1.00122500			

R-Square	Coeff Var	Root MSE	VR Mean
0.683604	6.325574	0.229776	3.632500

Source	DF	Type I SS	Mean Square	F Value	Pr > F
BLOCK	3	0.40509167	0.13503056	2.56	0.1511
TRT	2	0.27935000	0.13967500	2.65	0.1501

Source	DF	Type III SS	Mean Square	F Value	Pr > F
BLOCK	3	0.40509167	0.13503056	2.56	0.1511
TRT	2	0.27935000	0.13967500	2.65	0.1501

Means with the same letter are not significantly different.

TUKEY GROUPING

TRATAMIENTOS

	Mean	N	TRT
A	3.8400	4	1
A	3.5800	4	3
A	3.4775	4	2

BLOQUES

	Mean	N	BLOCK
A	3.8400	4	1
A			
A	3.5800	4	3
A			
A	3.4775	4	2

Tabla 24A

Promedios y significación de la variable altura del brote del injerto a los 60 días.

The GLM Procedure

Dependent Variable: VR

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	5	2.54333333	0.50866667	0.71	0.6355
Error	6	4.27333333	0.71222222		
Corrected Total	11	6.81666667			

R-Square	Coeff Var	Root MSE	VR Mean
0.373105	6.122848	0.843933	13.78333

Source	DF	Type I SS	Mean Square	F Value	Pr > F
BLOCK	3	0.81666667	0.27222222	0.38	0.7699
TRT	2	1.72666667	0.86333333	1.21	0.3613

Source	DF	Type III SS	Mean Square	F Value	Pr > F
BLOCK	3	0.81666667	0.27222222	0.38	0.7699
TRT	2	1.72666667	0.86333333	1.21	0.3613

Means with the same letter are not significantly different.

TUKEY GROUPING

TRATAMIENTOS

	Mean	N	TRT
A	14.1000	4	2
A	14.0000	4	1
A	13.2500	4	3

BLOQUES

	Mean	N	BLOCK
A	14.1333	3	4
A	13.9333	3	3
A	13.5667	3	1
A	13.5000	3	2

Tabla 25A

Promedios y significación de la variable número de brotes del injerto a los 60 días.

The GLM Procedure

Dependent Variable: VR

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	5	0.17583333	0.03516667	0.99	0.4943
Error	6	0.21333333	0.03555556		
Corrected Total	11	0.38916667			

R-Square	Coeff Var	Root MSE	VR Mean
0.451820	9.388970	0.188562	2.008333

Source	DF	Type I SS	Mean Square	F Value	Pr > F
BLOCK	3	0.12916667	0.04305556	1.21	0.3835
TRT	2	0.04666667	0.02333333	0.66	0.5524

Source	DF	Type III SS	Mean Square	F Value	Pr > F
BLOCK	3	0.12916667	0.04305556	1.21	0.3835
TRT	2	0.04666667	0.02333333	0.66	0.5524

Means with the same letter are not significantly different.

TUKEY GROUPING

TRATAMIENTOS

	Mean	N	TRT
A	2.0750	4	2
A	2.0250	4	3
A	1.9250	4	1

BLOQUES

	Mean	N	BLOCK
A	2.1000	3	4
A	2.0667	3	2
A	2.0333	3	3
A	1.8333	3	1

Tabla 26A

Promedios y significación de la variable altura de la planta a los 60 días.

The GLM Procedure

Dependent Variable: VR

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	5	15.89544167	3.17908833	11.21	0.0053
Error	6	1.70158333	0.28359722		
Corrected Total	11	17.59702500			

R-Square	Coeff Var	Root MSE	VR Mean
0.903303	1.643257	0.532538	32.40750

Source	DF	Type I SS	Mean Square	F Value	Pr > F
BLOCK	3	11.96629167	3.98876389	14.06	0.0040
TRT	2	3.92915000	1.96457500	6.93	0.0276

Source	DF	Type III SS	Mean Square	F Value	Pr > F
BLOCK	3	11.96629167	3.98876389	14.06	0.0040
TRT	2	3.92915000	1.96457500	6.93	0.0276

Means with the same letter are not significantly different.

TUKEY GROUPING

TRATAMIENTOS

	Mean	N	TRT
A	33.1800	4	3
B	32.2300	4	1
B	31.8125	4	2

BLOQUES

		Mean	N	BLOCK
	A	33.1800	4	3
	A			
B	A	32.2300	4	1
B				
B		31.8125	4	2

Tabla 27A

Promedios y significación de la variable porcentaje de prendimiento a los 90 días.

The GLM Procedure

Dependent Variable: VR

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	5	70.6666667	14.1333333	0.50	0.7649
Error	6	168.0000000	28.0000000		
Corrected Total	11	238.6666667			

R-Square	Coeff Var	Root MSE	VR Mean
0.296089	6.274509	5.291503	84.33333

Source	DF	Type I SS	Mean Square	F Value	Pr > F
BLOCK	3	36.00000000	12.00000000	0.43	0.7400
TRT	2	34.66666667	17.33333333	0.62	0.5696

Source	DF	Type III SS	Mean Square	F Value	Pr > F
BLOCK	3	36.00000000	12.00000000	0.43	0.7400
TRT	2	34.66666667	17.33333333	0.62	0.5696

Means with the same letter are not significantly different.

TUKEY GROUPING

TRATAMIENTOS

	Mean	N	TRT
A	86.000	4	1
A	85.000	4	2
A	82.000	4	3

BLOQUES

	Mean	N	BLOCK
A	86.667	3	2
A	85.333	3	3
A	82.667	3	1
A	82.667	3	4

Tabla 28A

Promedios y significación de la variable diámetro del brote del injerto a los 90 días.

The GLM Procedure

Dependent Variable: VR

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	5	2.37927500	0.47585500	6.81	0.0184
Error	6	0.41901667	0.06983611		
Corrected Total	11	2.79829167			

R-Square	Coeff Var	Root MSE	VR Mean
0.850260	5.280904	0.264265	5.004167

Source	DF	Type I SS	Mean Square	F Value	Pr > F
BLOCK	3	0.33855833	0.11285278	1.62	0.2820
TRT	2	2.04071667	1.02035833	14.61	0.0049

Source	DF	Type III SS	Mean Square	F Value	Pr > F
BLOCK	3	0.33855833	0.11285278	1.62	0.2820
TRT	2	2.04071667	1.02035833	14.61	0.0049

Means with the same letter are not significantly different.

TUKEY GROUPING

TRATAMIENTOS

	Mean	N	TRT
A	5.5775	4	1
B	4.8100	4	3
B	4.6250	4	2

BLOQUES

	Mean	N	BLOCK
A	5.1633	3	3
A	5.0900	3	4
A	5.0400	3	2
A	4.7233	3	1

Tabla 29A

Promedios y significación de la variable altura del brote del injerto a los 90 días.

The GLM Procedure

Dependent Variable: VR

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	5	24.42750000	4.88550000	1.96	0.2179
Error	6	14.94166667	2.49027778		
Corrected Total	11	39.36916667			

R-Square	Coeff Var	Root MSE	VR Mean
0.620473	7.913388	1.578061	19.94167

Source	DF	Type I SS	Mean Square	F Value	Pr > F
BLOCK	3	2.85583333	0.95194444	0.38	0.7698
TRT	2	21.57166667	10.78583333	4.33	0.0685

Source	DF	Type III SS	Mean Square	F Value	Pr > F
BLOCK	3	2.85583333	0.95194444	0.38	0.7698
TRT	2	21.57166667	10.78583333	4.33	0.0685

Means with the same letter are not significantly different.

TUKEY GROUPING

TRATAMIENTOS

	Mean	N	TRT
A	21.375	4	2
A	20.300	4	1
A	18.150	4	3

BLOQUES

	Mean	N	BLOCK
A	20.733	3	4
A	19.833	3	3
A	19.800	3	2
A	19.400	3	1

Tabla 30A

Promedios y significación de la variable número de brotes del injerto a los 90 días.

The GLM Procedure

Dependent Variable: VR

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	5	0.10255833	0.02051167	0.71	0.6355
Error	6	0.17233333	0.02872222		
Corrected Total	11	0.27489167			

R-Square	Coeff Var	Root MSE	VR Mean
0.373086	9.393607	0.169476	1.804167

Source	DF	Type I SS	Mean Square	F Value	Pr > F
BLOCK	3	0.03849167	0.01283056	0.45	0.7286
TRT	2	0.06406667	0.03203333	1.12	0.3874

Source	DF	Type III SS	Mean Square	F Value	Pr > F
BLOCK	3	0.03849167	0.01283056	0.45	0.7286
TRT	2	0.06406667	0.03203333	1.12	0.3874

Means with the same letter are not significantly different.

TUKEY GROUPING

TRATAMIENTOS

	Mean	N	TRT
A	1.9025	4	2
A	1.7825	4	3
A	1.7275	4	1

BLOQUES

	Mean	N	BLOCK
A	1.8867	3	2
A	1.8033	3	3
A	1.8000	3	4
A	1.7267	3	1

Tabla 31A

Promedios y significación de la variable altura de la planta a los 90 días.

The GLM Procedure

Dependent Variable: VR

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	5	10.47957500	2.09591500	22.31	0.0008
Error	6	0.56365000	0.09394167		
Corrected Total	11	11.04322500			

R-Square	Coeff Var	Root MSE	VR Mean
0.948960	0.830902	0.306499	36.88750

Source	DF	Type I SS	Mean Square	F Value	Pr > F
BLOCK	3	8.32642500	2.77547500	29.54	0.0005
TRT	2	2.15315000	1.07657500	11.46	0.0089

Source	DF	Type III SS	Mean Square	F Value	Pr > F
BLOCK	3	8.32642500	2.77547500	29.54	0.0005
TRT	2	2.15315000	1.07657500	11.46	0.0089

Means with the same letter are not significantly different.

TUKEY GROUPING

TRATAMIENTOS

		Mean	N	TRT
	A	37.4100	4	3
B	A	36.8800	4	1
B		36.3725	4	2

BLOQUES

	Mean	N	BLOCK
A	37.7400	3	4
A	37.6667	3	3
B	36.3067	3	1
B	35.8367	3	2

ANEXO 3.

PANEL FOTOGRÁFICO



Figura 5A. Obtención y selección de varas yemeras.



Figura 6A. Material vegetativo de los clones (varas yemeras)



Figura 7A. Injertación con los clones en estudio.



Figura 8A. Inicio de brotación de los injertos.



Figura 9A. Parcela experimental.



Figura 10A. Medición de la variable altura de la planta.



Figura 11A. Medición de la variable diámetro del brote del injerto.



Figura 12A. Medición de la variable la altura del brote del injerto.



Figura 13A. Evaluación del porcentaje de prendimiento.



Figura14A. Evaluación de otras variables.