



UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO
FACULTAD DE AGRONOMIA
DEPARTAMENTO ACADEMICO DE FITOTECNIA



TESIS

**“EVALUACIÓN DE TÉCNICAS DE INJERTADO EN CINCO CLONES DE
CACAO (*Theobroma cacao L*) EN EL DISTRITO DE CAJARURO,
PROVINCIA UTCUBAMBA, REGIÓN AMAZONAS”**

Para obtener el Título Profesional de:

INGENIERO AGRÓNOMO

Presentado por:

Bach. Fernando Leon Oblitas

Lambayeque - Perú 2019

“Evaluación de Técnicas de Injertado en cinco clones de cacao (*Theobroma cacao L*) en el Distrito De Cajaruro, Provincia Utcubamba, Región Amazonas”

TESIS SUSTENTADA Y APROBADA POR EL JURADO:

PRESIDENTE

Dr. WILFREDO NIETO DELGADO

SECRETARIO

Ing°. M.Sc EDUARDO DEZA LEON

VOCAL

Dr. FRANCISCO REGALADO DIAZ

PATROCINADOR

Ing. YSAAC RAMÍREZ LUCERO

DEDICATORIA

*A DIOS, por bendecirnos siempre, brindarnos
su fuerza espiritual e iluminarnos por el camino
de la sabiduría y el aprendizaje.*

*A nuestros padres, por su apoyo incondicional,
tanto moral como económico, un
reconocimiento por su esfuerzo invaluable por
educarnos y alentarnos para poder culminar
este proyecto.*

AGRADECIMIENTO

En primera instancia un agradecimiento especial a nuestra alma mater, la Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo, a la facultad de Agronomía por formarnos profesionalmente; con principios y valores.

De manera muy especial un agradecimiento al Ing. Ramírez Lucero Isaac y a los miembros de jurado por sus valiosas correcciones y aportes; por brindarnos su apoyo y asesoría para la culminación del presente trabajo de investigación.

A LAS COOPERATIVAS:

APROCAM y CEPROAA. Gracias por apoyarme en la instalación y el manejo del cultivo de cacao, con los injertadores, valioso apoyo para culminar exitosamente el trabajo de investigación.

A LOS INGENIEROS

Fredy Mendoza Reap, Cesar Aguirre Camacho y Maruja Peralta Inga.

A ellos que compartieron siempre sus consejos, experiencias y conocimientos demostrando su profesionalismo, tanto práctico como teórico y estoy seguro que continuaran con sus orientaciones con cualquier profesional.

TECNICOS:

Santos Cruz Flores, Miguel Berru Vázquez y Lorenzo Fernández Dávila.

A mis amigos

Julio Toro Torres y Fredy Toro Huamán.

Gracias por su apoyo de las varas yemeras de los clones de cacao utilizados, para la conducción del experimento para hacer realidad este trabajo de tesis.

A todas las personas que con sus acotaciones y opiniones contribuyeron con el presente trabajo de investigación.

Resumen

El objetivo del presente trabajo de investigación fue determinar la técnica de injertado más efectiva en los diferentes clones de cacao de importancia en el Distrito Cajaruro, Provincia Utcubamba, Departamento Amazonas y evaluar el comportamiento de los diferentes clones de cacao en campo definitivo.

Los tratamientos constaron de cuatro técnicas de injerto, 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 Híbrido), IMC-67 (Iquitos Marañón Collection Amazónico), UF-613 (Compañía United Fruit)

El diseño experimental fue bloques completos al azar con tres repeticiones por tratamiento y las variables evaluadas fueron: prendimiento de injerto 45 días después del injertado, número de hojas 90 días después del injertado, diámetro del injerto 90 días después del injertado, altura del injerto 90 días después del injertado.

Con 45 días de prendimiento del injerto se obtuvo el mayor porcentaje 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: 3.00 cm de ICS-95: II, y la mayor altura de 73.00 cm de UF-613: IT

Palabras claves: Prendimiento del injerto, clones de cacao.

ABSTRACT

The objective of this research work was to determine the most effective grafting technique in the different cacao clones of importance in the Cajaruro District, Utcubamba Province, Amazonas Department and to evaluate the behavior of the different cocoa clones in the definitive field.

The treatments consisted of four grafting techniques, II (double-tongue English graft), IH (slit graft), IL (lateral spine graft), IT (patch graft) and five cocoa clones, CCN-51 (Collection Castrol Naranjal), ICS-95 (Imperial College Selection), TSH-565 (Trinidad Selection Hibrid), IMC-67 (Iquitos Marañón Collection Amazónico), UF-613 (Company United Fruit)

The experimental design was randomized complete blocks with three repetitions per treatment and the variables evaluated were: graft engraftment 45 days after grafting, number of leaves 90 days after grafting, graft diameter 90 days after grafting, graft height 90 days after the grafting.

With 45 days of graft engraftment, the highest percentage was obtained with the lateral graft technique and the clone ICS-95: 83.33%, the highest number of leaves of 6.94 sheets of ICS-95: IL, diameter of the graft of: 3.00 cm of ICS-95: II, and the highest height of 73.00 cm of UF-613: IT

Key words: Graft engraftment, cocoa clones.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

I.	INTRODUCCIÓN	1
II.	REVISIÓN DE LITERATURA	3
2.1.	Cultivo de Cacao	3
2.1.1.	Historia y Origen.....	3
2.1.2.	Distribución geográfica en el Perú.....	3
2.1.3.	Características botánicas del Cacao	3
2.1.4.	Ubicación taxonómica del Cacao.....	4
2.1.5.	Condiciones ecológicas para el cultivo de Cacao	4
2.1.5.1.	Precipitación y Humedad Relativa	4
2.1.5.2.	Temperatura.....	5
2.1.5.3.	Luminosidad	5
2.1.5.4.	Suelo	5
2.1.5.5.	Altitud.....	6
2.2.	Propagación vegetativa en Cacao	6
III.	MATERIALES Y MÉTODOS	10
3.1.	Área experimental.....	10
3.1.1.	Ubicación geográfica	10
3.1.2.	Condiciones Climáticas	10
3.1.3.	Características Físicas y Químicas del suelo	12
3.2.	Material Experimental	14
3.2.1.	Patrón	14
3.2.2	Varetas yemereras	15
3.3.	Procedimiento Experimental.....	16
3.3.1.	Factores en estudio.....	16

3.3.1.1. Tipos de injertos en cacao	16
3.3.1.2. Clones	22
3.3.2. Factores en estudio.....	27
3.3.3. Diseño experimental	29
3.3.4. Características del área experimental.....	29
3.4. Ejecución experimental.....	30
3.4.1. Preparación del terreno	31
3.4.2. Instalación de plantas de plátano para sombreado	31
3.4.3. Trazado campo.....	32
3.4.4. Riegos	34
3.4.5. Apertura de hoyos	35
3.4.7. Injertación en campo definitivo	36
3.4.8. Procedimiento del injertado	37
3.5. Evaluaciones	39
3.5.1. Prendimiento del injerto (%).....	39
3.5.3. Diámetro basal del injerto (cm)	41
3.5.4. Numero de hojas del injerto	41
IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.	42
4.1. Efecto de diferentes técnicas de injertación en cinco clones de cacao sobre el prendimiento del injerto (%).....	42
4.2. Efecto de diferentes técnicas de Injertación en cinco clones de cacao sobre la altura del injerto (cm).....	48
4.3. Efecto de diferentes técnicas de Injertación en cinco clones de cacao sobre el diámetro basal del injerto (cm).	52

4.4. Efecto de diferentes técnicas de Injertación en cinco clones de cacao sobre el número de hojas del injerto.	56
V. CONCLUSIONES	60
VI. RECOMENDACIONES	61
VII. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....	62
VIII.ANEXOS	65
IX. APENDICE.....	73
9.1. Características	73
9.2. Análisis Multivaria.....	78

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.	Datos climatológicos del Distrito Cajaruro, Provincia Utcubamba, Región Amazonas, durante el 2017.....	11
Tabla 2.	Análisis físico químico del suelo experimental. en el distrito de Cajaruro, Provincia Utcubamba, Región Amazonas, 2017.	13
Tabla 3.	Croquis distribución de los tratamientos.....	30
Tabla 4.	Análisis de varianza de las características evaluadas. Evaluación de Técnicas de Injertado en cinco clones de Cacao (<i>Theobroma cacao</i> L) en el Distrito de Cajaruro, Provincia Utcubamba, Región Amazonas, 2017.	44
Tabla 5.	Efecto de diferentes técnicas de Injertación en cinco clones de cacao sobre el prendimiento del injerto (%), en el Distrito de Cajaruro, Provincia Utcubamba, Región Amazonas, 2017 (Duncan, 5 %).	45
Tabla 6.	Efecto de diferentes técnicas de Injertación en cinco clones de cacao sobre la altura del injerto Distrito de Cajaruro, Provincia Utcubamba, Región Amazonas 2017 (Duncan, 5 %).....	49
Tabla 7.	Efecto de diferentes técnicas de Injertación en cinco clones de cacao sobre el diámetro basal del injerto (cm), Distrito de Cajaruro, Provincia Utcubamba, Región Amazonas 2017 (Duncan, 5 %).....	53
Tabla 8.	Efecto de diferentes técnicas de Injertación en cinco clones de cacao sobre el número de hojas del injerto, Distrito de Cajaruro, Provincia Utcubamba, Región Amazonas 2017 (Duncan, 5 %).....	57
Tabla 9.	% Prendimiento 45 días después del injerto. Evaluación de Técnicas de Injertado en cinco clones de Cacao (<i>Theobroma cacao</i> L) en el distrito de Cajaruro, Provincia Utcubamba, Región Amazonas, 2017.....	73

Tabla 10.	% Prendimiento 45 días después del injerto. Evaluación de Técnicas de Injertado en cinco clones de Cacao (<i>Theobroma cacao</i> L) en el distrito de Cajaruro, Provincia Utcubamba, Región Amazonas, 2017.....	74
Tabla 11.	Altura (Cm) 90 días después del injerto. Evaluación de Técnicas de Injertado en cinco clones de Cacao (<i>Theobroma cacao</i> L) en el distrito de Cajaruro, Provincia Utcubamba, Región Amazonas, 2017.	75
Tabla 12.	Diámetro basal del injerto: 90 días después de la Injertación. Evaluación de Técnicas de Injertado en cinco clones de Cacao (<i>Theobroma cacao</i> L) en el distrito de Cajaruro, Provincia Utcubamba, Región Amazonas, 2017.	76
Tabla 13.	Número de hojas de los injertos: 90 días después de la Injertación. Evaluación de Técnicas de Injertado en cinco clones de Cacao (<i>Theobroma cacao</i> L) en el distrito de Cajaruro, Provincia Utcubamba, Región Amazonas, 2017.	77
Tabla 14.	Historial de conglomeración	79
Tabla 15.	Matriz de correlaciones.....	80
Tabla 16.	Comunalidades.....	81
Tabla 17.	Varianza Total explicada	81
Tabla 18.	Matriz de componentes	82

ÍNDICE DE GRÁFICAS

Gráfica 1. Datos climatológicos del Distrito Cajaruro, Provincia Utcubamba, Región Amazonas, durante el 2017.....	12
Gráfica 2. Efecto de diferentes cultivares de cacao sobre el prendimiento del injerto (%), Distrito de Cajaruro, Provincia Utcubamba, Región Amazonas, 2017	46
Gráfica 3. Efecto de diferentes técnicas de Injertación de cacao sobre el prendimiento del injerto (%), en cultivares de cacao, Distrito de Cajaruro, Provincia Utcubamba, Región Amazonas, 2017.....	46
Gráfica 4. Efecto combinado de diferentes técnicas de injertación en cinco clones de cacao sobre el prendimiento del injerto (%), Distrito de Cajaruro, Provincia Utcubamba, Región Amazonas, 2017.....	47
Gráfica 5. Efecto de diferentes técnicas de injertación en cinco clones de cacao sobre la altura del injerto (cm), en el Distrito de Cajaruro, Provincia Utcubamba, Región Amazonas, 2017.....	50
Gráfica 6. Efecto de diferentes técnicas de Injertación de cacao sobre altura de injerto (cm), en cultivares de cacao, Distrito de Cajaruro, Provincia Utcubamba, Región Amazonas, 2017.....	50
Gráfica 7. Efecto combinatorio de diferentes técnicas de injertación en cinco clones de cacao sobre la altura del injerto (cm), en el Distrito de Cajaruro, Provincia Utcubamba, Región Amazonas, 2017	51
Gráfica 8. Efecto de diferentes técnicas de injertación en cinco clones de cacao sobre el diámetro basal del injerto (cm), en el Distrito de Cajaruro, Provincia Utcubamba, Región Amazonas, 2017.....	54

Gráfica 9. Efecto de diferentes técnicas de injertación en cinco clones de cacao sobre el diámetro basal del injerto (cm), en el Distrito de Cajaruro, Provincia Utcubamba, Región Amazonas, 2017.....	54
Gráfica 10. Efecto combinatorio de diferentes técnicas de injertación en cinco clones de cacao sobre diámetro basal del injerto (cm), en el Distrito de Cajaruro, Provincia Utcubamba, Región Amazonas, 2017	55
Gráfica 11. Efecto de diferentes técnicas de injertación en cinco clones de cacao sobre el número de hojas, en el Distrito de Cajaruro, Provincia Utcubamba, Región Amazonas, 2017	58
Gráfica 12. Efecto de diferentes técnicas de injertación en cinco clones de cacao sobre el número de hojas, en el Distrito de Cajaruro, Provincia Utcubamba, Región Amazonas, 2017.	58
Gráfica 13. Efecto combinatorio de diferentes técnicas de injertación en cinco clones de cacao sobre el número de hojas, en el Distrito de Cajaruro, Provincia Utcubamba, Región Amazonas, 2017.....	59
Gráfica 14. Dendrograma.....	78

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Ubicación geográfica del campo experimental	10
Figura 2. Injerto de púa lateral.....	17
Figura 3. Injerto de parche	19
Figura 4. Injerto de púa de hendidura. Técnicas de Injertado en cinco clones de Cacao (<i>Theobroma cacao</i> L) en el distrito de Cajaruro, Provincia Utcubamba, Región Amazonas, 2017. 21	
Figura 5. CLON ICS- 95 (Imperial College Selection)	23
Figura 6. CLON CCN – 51: (Colección Castro Naranjal).....	24
Figura 7. CLON TSH – 565: (Trinidad Selection Hibrid.).....	25
Figura 8. CLON UF- 613. (Compañía United Fruit).....	26
Figura 9. CLON IMC- 67(Iquitos Marañón Collection Amazónico).....	27
Figura 10. Aplicación de herbicidas y limpieza del campo.	31
Figura 11. Siembra de plátanos.....	32
Figura 12. Trazado del campo	33
Figura 13. Sistema de plantación cuadrado	34
Figura 14. Apertura de hoyos.....	35
Figura 15. Siembra de platones a campo definitivo.....	36
Figura 16. Injertando en campo definitivo: A (injerto de parche), B (injerto de hendidura), C (injerto de púa lateral), D (injerto ingles).	38
Figura 17. Prendimiento del injerto	39
Figura 18. Altura del injerto.....	40
Figura 19. Número de hojas del injerto.	41
Figura 20. Púa Central	65
Figura 21. Injerto de Parche.....	66

Figura 22. Injerto de Púa Lateral	67
Figura 23. Injerto Inglés.....	68
Figura 24. Mediciones Realizadas	69
Figura 25. Análisis de Suelo	70
Figura 26. Visita del asesor al experimento de estudio.	71
Figura 27. Asistencia técnica del Ing. Fredy Mendoza – Cooperativa APROCAM	72
Figura 28. Asistencia a campo del Ing. Cesar Aguirre Camacho - Cooperativa CEPROAA	72

I. INTRODUCCIÓN

El cacao (*Theobroma cacao* L.), es una especie nativa de los bosques tropicales húmedos de América del sur. Sus poblaciones ostentan una amplia diversidad genética (entre y dentro de ellas), tanto al estado silvestre como cultivado.

Las plantaciones de cacao (*Theobroma cacao* L.) o cacaotales cumplen importantes funciones económicas y ecológicas en muchas fincas y en el paisaje (JOHNS 1999; BOA ET al 2000; RICE y GREENBERG 2000).

América ocupa el tercer lugar en el mercado internacional de cacao, precedido por Africa y Asia, ubicándose en el primer lugar como exportador de cacao fino y de aroma, muy apetecido en los mercados internacionales (ENRIQUEZ, 2004; GUILTINAN, 2007).

Económicamente el cultivo de cacao tiene una gran importancia, por ser un cultivo de producción permanente, con mercados seguros y con precios aceptables, lo cual constituye una buena oportunidad para disponer de un ingreso económico en forma constante, asegurando el autosostenimiento de las familias y contribuyendo en la economía regional y nacional.

Técnicamente el cacao es un cultivo de fácil manejo y constituye una alternativa de diversificación importante, por las condiciones agroclimáticas favorables que presenta la Amazonia Peruana y por la expectativa que los pobladores tienen para establecer plantaciones que resuelvan su precaria economía.

En la comunidad cacaotera de la región Amazonas no se tiene bien claro qué método de propagación es el más adecuado para la zona, por lo que se evaluaron varias técnicas de

injertado de diferentes clones de cacao, para al final, determinar cuál es la mejor y poder recomendarlo a los agricultores, proponiéndose los siguientes objetivos.

- a. Determinar la técnica de injertado más efectiva en los diferentes clones de cacao utilizados.
- b. Evaluar el comportamiento de los diferentes clones de cacao en campo definitivo.

II. REVISIÓN DE LITERATURA

2.1. Cultivo de Cacao

2.1.1. Historia y Origen

CATIE, (2005), indico que esta especie se encuentra actualmente distribuida a lo largo de las regiones lluviosas de los trópicos, desde los 20° de latitud norte hasta los 20° de latitud sur.

(LÉPIDO, 2009), indico que el cultivo del cacao (*Theobroma cacao L.*) tuvo su origen en Centro América y América del Sur. Este cultivo probablemente proviene de la región amazónica de sudamérica (Cuenca alta del río Amazonas) y comprende países como Bolivia, Brasil, Perú, Ecuador y Colombia. En esta franja regional es donde se presenta la mayor variedad de especies. Se extendió de Sudamérica hasta México, pero no se sabe si su dispersión ocurrió naturalmente o con la ayuda del hombre. Sigue siendo un misterio, cómo llegó a Centro América, donde se ha cultivado por lo menos durante 3,000 años

2.1.2. Distribución geográfica en el Perú

GARCIA, (2001), afirmo que, el 67.7% del área cacaotera corresponde al cacao “criollo” y el 32.3% a otros cultivares.

2.1.3. Características botánicas del Cacao

La principal característica de esta planta es la de ser cauliflora, es decir produce sus flores y frutos en el tallo y ramas.

El árbol de cacao es de tamaño mediano, de entre 5 a 8 m, aunque de acuerdo a las condiciones silvestres puede alcanzar hasta 15 m; su copa es densa y puede conformar un

diámetro de 7 a 9 m; el tronco es usualmente recto, aunque puede llegar a desarrollar formas muy variadas, según las condiciones ambientales (JULY, 2007)

2.1.4. Ubicación taxonómica del Cacao

MOTAMAYOR (2006), señala que el cacao pertenece a la:

Clase : Dicotiledónea.
Orden : Malvales.
Familia : Sterculaceae.
Género : Theobroma.
Especie : Cacao.

2.1.5. Condiciones ecológicas para el cultivo de Cacao

En el establecimiento de plantaciones de cacao es importante considerar el factor medio ambiental, que está relacionado directamente con el crecimiento, la floración, fructificación y aparición de algunas plagas; porque en la práctica se hace necesario cumplir con los requerimientos mínimos de precipitación, humedad relativa, temperatura, luminosidad, suelo y altitud.

2.1.5.1. Precipitación y Humedad Relativa

Según **ESTRADA (2010)**, el cultivo de cacao es una planta muy sensible a la falta de humedad del suelo, por esto es importante una buena distribución de la precipitación durante el año; considerando que el mínimo debería ser 100 mm/mes. Si la zona es demasiado lluviosa, mayor a 3,500 mm/año los suelos deben presentar un buen drenaje.

De acuerdo con **QUISPE (2010)**, el cacao crece en zonas de trópico húmedo, que favorece el crecimiento normal del cultivo, con 70 a 80 % de humedad relativa

2.1.5.2. Temperatura

La temperatura para el cultivo de cacao puede oscilar entre 20 a 30 °C, siendo 25 °C la temperatura media anual óptima y 15 °C la mínima mensual promedio **ESTRADA (2010)**.

ESTRADA (2010), indico que la temperatura influye en el desarrollo, floración y fructificación del cultivo de cacao, así como también en el tiempo de maduración de los frutos y en la manifestación de enfermedades. En los meses más calurosos, los frutos maduran entre 140 y 175 días, mientras que los más frescos tardan entre 165 a 205 días.

2.1.5.3. Luminosidad

El cacao es una planta de la selva tropical, por lo que en su estado juvenil crece con vigor cuando está expuesto a una intensidad de 25 a 50 por ciento de luz. La sombra contribuye a su protección y a la de los suelos **ESTRADA (2010)**.

Sin embargo, cuando la planta se desarrolla, la sombra de los árboles vecinos debe ser disminuidos progresivamente, para dejar pasar la luz hasta en un 70 por ciento **ESTRADA (2010)**.

2.1.5.4. Suelo

Para la buena producción del cultivo de cacao los suelos deben tener buenas características físicas, químicas y biológicas.

ESTRADA (2010), indica que los suelos más apropiados para el cultivo de cacao son los aluviales, los francos y los profundos con subsuelos permeables.

PIAF EL CEIBO (2015), indico que los requerimientos de suelo para el cacao son preferentemente suelos muy ricos en materia orgánica, profundos, arenosos, con buen drenaje y topografía regular, aunque puede localizarse en una amplia diversidad de tipos de suelo como los arcillosos pesados o muy erosionados, hasta arenas volcánicas recién formadas y limos.

PAREDES (2003), indica que el PH es una de las características más importantes de los suelos porque contribuye a regular la velocidad de descomposición de la materia orgánica, así como la disponibilidad de los elementos nutritivos.

2.1.5.5. Altitud

El cacao es una planta que en las diferentes zonas cacaoteras del mundo se cultiva desde el nivel del mar hasta unas alturas considerables (1,200 msnm), siendo el rango optimo entre 250-900 msnm.

2.2. Propagación vegetativa en Cacao

En estudios de campo, se ha demostrado que las yemas que brotan, son las que provienen de los brotes de la poda más reciente. Este resultado se traduce en que este tipo de yemas no se deshidratan (están con todas sus reservas), además, de que no están suberizadas. Asimismo, el tipo de injerto de hendidura terminal, es el que ha mostrado mayor confiabilidad y prendimiento dado que con este tipo de injerto, se garantiza que llegará a brotar al menos una

de las tres yemas presentes. La velocidad de brotamiento así como la vigorosidad son mayores en este injerto, debido a la cantidad de reservas que se presentan en la vareta cuando se tienen tres yemas, en lugar de una. Cuando se trabaja con el injerto de hendidura terminal, las posibilidades de que el cambium del patrón entre en contacto con el cambium de la cultivar son mayores, tanto por los puntos de contacto, como por la posibilidad de que el corte longitudinal permita no encontrar la barrera física del tejido suberizado (presente en el injerto de yema en escudete, donde el corte realizado es lateral) **(LORÍA, 2005)**.

Las edades de los patrones de 3, 4 y 5 meses no influyeron sobre los porcentajes de prendimiento de los injertos, observándose los tejidos leñosos y de la corteza unidos por el cambium, diferenciados a estas edades. Las edades de yemas, entre las 8 y 12 semanas, favorecieron un mayor prendimiento de los injertos. La afinidad fue un factor que influyó sobre el prendimiento entre las cultivares de patrones e injertos. El Clon CCN-51 mostró una ligera precocidad en la brotación de sus yemas (12 días) en comparación con el cacao nacional (16 días). La velocidad de crecimiento tanto de la longitud como del diámetro de los brotes fue mayor en los últimos periodos a los 90 y 120 días, después de la injertación. El mayor número de hojas en los injertos se observó entre los 60 y 90 días. Respecto al área foliar, el cacao mostró una interacción significativa con la combinación de los clones. La materia seca sintetizada por el injerto, fue mayor en el cacao Nacional (EET-103) en comparación con el cacao Trinitario (CCN-51) **SALINAS (1997)**.

Los resultados sugieren que existe un impedimento en la brotación de acuerdo a la cultivares, que puede ser un efecto de incompatibilidad del patrón o de algún factor ambiental sobre las yemas como la luminosidad, otra razón puede ser el estado de latencia de las yemas que justificaría la diferencia de brotación entre clones. Los promedios de crecimientos mensuales variaron de 12.66 cm a 16.94 cm. /mes, donde las diferencias en precocidad son varietales y

dependen de la capacidad de adaptación de la planta ante ciertas condiciones de clima y suelo. El diámetro varió de 1 a 1.75 cm /mes. El número de brotes fue de 15.5 a 25.8 por mes **(VIDAL y ZÚÑIGA, 1995).**

El injerto de hendidura necesita una cantidad mucho mayor de material para la propagación. Sin embargo, hay informes de resultados satisfactorios habiéndose logrado un 75% de prendimiento y un 50% de sobrevivencia después del trasplante a campo definitivo **(HARDY, 1961).**

Con el objetivo de determinar el mejor método de inducción de brotes ortotrópicos (descortezado del tronco y raspado de la corteza del tronco) con fines de injertación en los cacaotales a renovar y encontrar la mejor altura de inducción (5, 15 y 30 cm.) con el propósito de renovación del cacaotal. El investigador utilizó el injerto de parche en chupón basal, utilizando yemas del clon CCN-51. Los resultados del análisis de variancia indicaron en cuanto a la emisión de los brotes ortotrópicos no se encuentran diferencias significativas, pero en los tratamientos donde se aplicó la técnica del anillado, resultaron brotes ortotrópicos muy vigorosos y se consideró la altura más conveniente a 5 cm. por estar cerca de la superficie del suelo, que permitirá su enraizamiento del brote ortotrópico basal mediante un aporcado **(MORE, 2002, citado por GUEVARA, (2011).**

En un estudio de efectos de corte de patrón (al momento de la injertación, 21 y 27 días después de la injertación) a diferentes alturas (1 y 10 cm arriba del patrón), sobre el crecimiento y desarrollo del cacao en Tingo María, resultó mejor el tratamiento injertando y cortando al momento el patrón y a 10 cm arriba del punto de injertación. El tipo de injerto que se utilizó fue el de parche rectangular **(JARA, 1991, citado por GUEVARA, (2011).**

Por otra parte, los distintos materiales genéticos influyeron sobre los distintos métodos de injerto. Así, se comprobó que el clon CCN-51 tuvo un prendimiento del 100% con el injerto de parche, seguido del EET-111 con 93,75%. Con el método de púa lateral el prendimiento no llegó al 50%, siendo su máximo valor de 43,75% en los clones EET-45 y CCN-51. Caso similar se presentó con el método de injertación inglés doble, en donde CCN-51 presentó 43,75% de prendimiento que fue el valor más alto. Concluyo por lo tanto que el material genético CCN-51 en el método de parche respondió satisfactoriamente (**GARCIA, citado por GUEVARA MALPARTIDA, 2011**).

VELASQUEZ (1950), citado por **ZAMBRANO, 2010**, señaló que algunos clones usados como patrones posiblemente ejercieron un efecto enanificante sobre el injerto, lo que consecuentemente dará por resultado un árbol de tamaño pequeño; Sin embargo, hasta el momento no se han descubierto ejemplos sobresalientes con ese comportamiento entre los clones de cacao. Es sin embargo interesante especular acerca de las ventajas que tendría un patrón enanificante, ya que su empleo reduciría grandemente los costos de poda, cosecha y pulverización de los cacaotales.

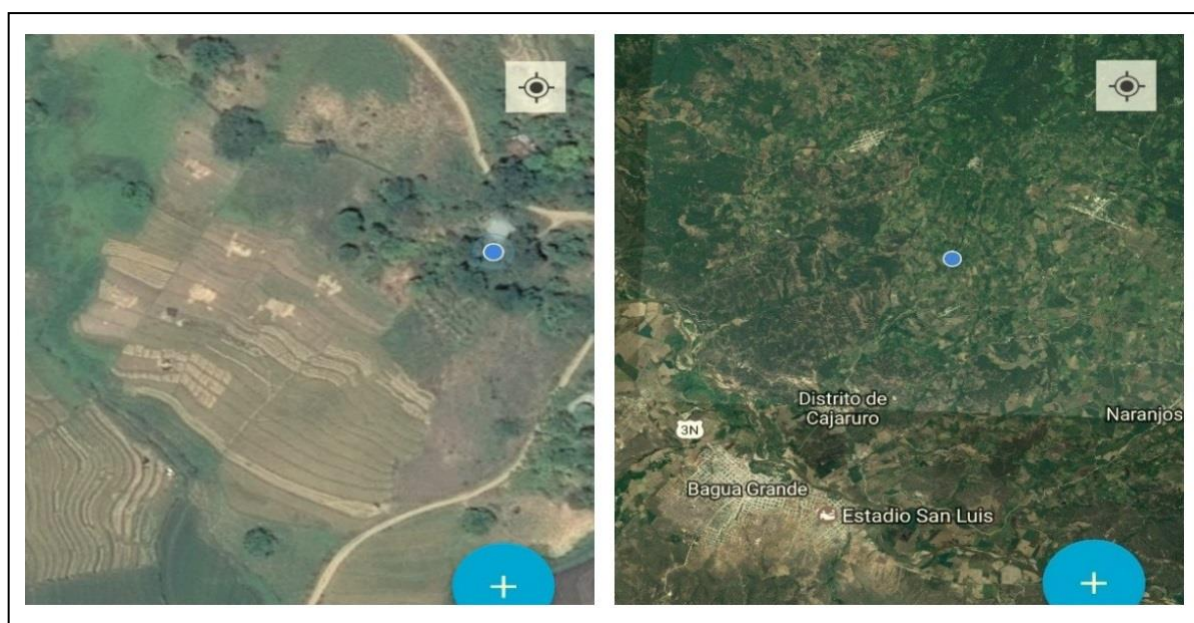
III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Área experimental

3.1.1. Ubicación geográfica

El presente trabajo de investigación se llevó a cabo en la parcela del Sr. Francisco León Mera ubicado en el Caserío La Cruz, Distrito de Cajaruro a 600 m s n m, Provincia de Utcubamba en la Región Amazonas, dentro de los meses de enero a diciembre del 2017.

Figura 1. Ubicación geográfica del campo experimental



Fuente: Google Maps

3.1.2. Condiciones Climáticas

La estación experimental de la cooperativa CEPROAA, registró, una temperatura mínima de 20°C, temperatura máxima de 30°C y temperatura media de 25°C siendo óptima para el desarrollo del cultivo. Teniendo en cuenta que el cultivo de cacao necesita tener una temperatura no menor de 15°C y no mayor de 30°C.

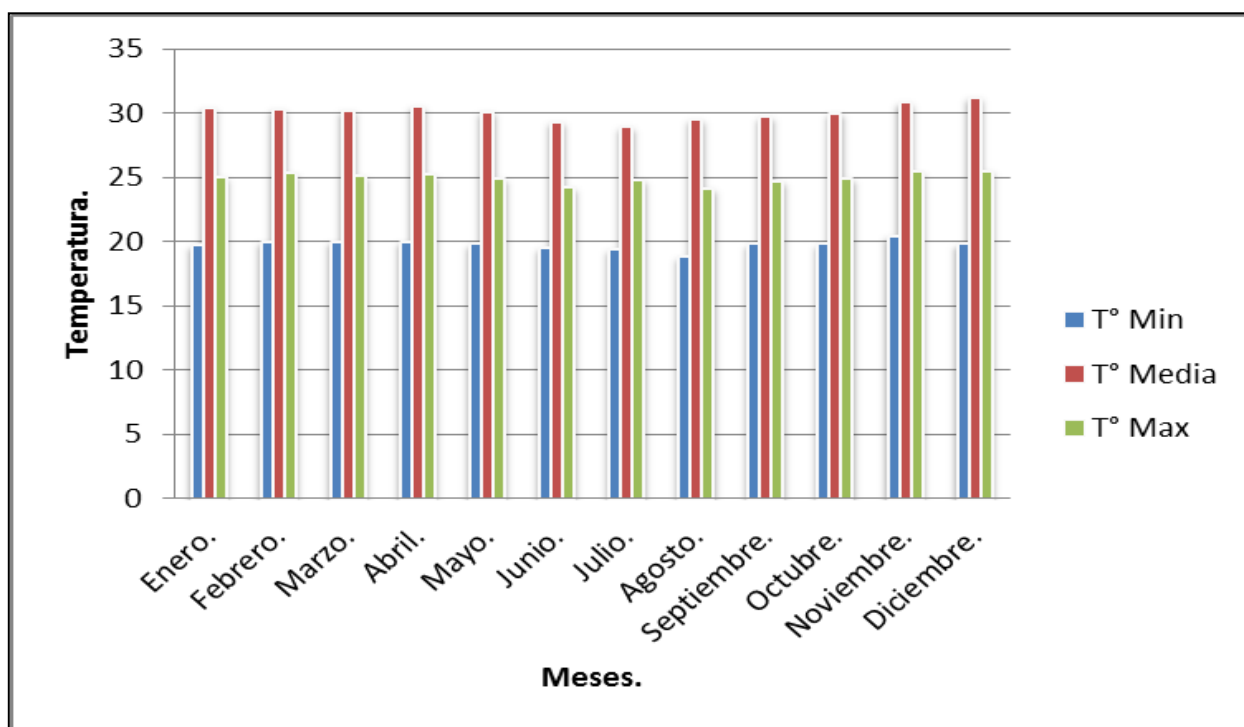
La precipitación fue de 826mm/año muy baja, por lo que se aplicaron riegos semanalmente y la humedad relativa del 70%, siendo recomendable.

Tabla 1. Datos climatológicos del Distrito Cajaruro, Provincia Utcubamba, Región Amazonas, durante el 2017.

Meses	Temperatura Mínima (°C)	Temperatura Máxima (°C)	Temperatura Media (°C)	Precipitación (mm)
Enero.	19.7	30.4	25	71
Febrero.	20	30.3	25.3	73
Marzo.	20	30.2	25.1	79
Abril.	20	30.5	25.2	77
Mayo.	19.8	30.1	24.9	83
Junio.	19.5	29.3	24.2	66
Julio.	19.4	28.9	24.8	69
Agosto.	18.8	29.5	24.1	51
Septiembre.	19.8	29.7	24.7	62
Octubre.	19.8	30	24.9	67
Noviembre.	20.4	30.8	25.4	66
Diciembre.	19.8	31.2	25.5	62
Promedio.	20	30	25	826 mm

Fuente: Estación Experimental del Distrito de Cajuro

Gráfica 1. Datos climatológicos del Distrito Cajaruro, Provincia Utcubamba, Región Amazonas, durante el 2017.



Fuente: Estación Experimental del Distrito de Cajuro

3.1.3. Características Físicas y Químicas del suelo

- Textura franco arenoso (recomendado para cacao),
- Drenaje bueno
- Topografía ondulada
- Buen contenido de materia orgánica de 4.02 %.
- El PH fue de 7.68 medianamente básico por lo tanto hemos tenido que reducir el PH con óxido de azufre (10 gr, azufre pantera) y aplicación de enmiendas agrícolas (compost, basacote,maximun)

Tabla 2. Análisis físico químico del suelo experimental. en el distrito de Cajaruro, Provincia Utcubamba, Región Amazonas, 2017.

PH (1.1)	7.68
CE (1.1) Ds/m	0.44
M.O %	4.02
P ppm	31
K ppm	162
CaCO₃ %	36.03
CIC Meq/100gr	22.67
CLASE TEXTURAL	Fr.Ao.

Fuente: Laboratorio de Suelos – UNPRG

- El análisis de suelo se realizó, en el laboratorio UNPRG-FAG.
- Interpretación: sé utilizo el óxido de azufre pantera para bajar el PH de 7.68 en un punto de 6.5 aproximadamente por lo que en este caso se tuvo que aplicar alrededor de toda la vuelta de la planta un aproximado de 10 gr. después de 5 días de aplico materia orgánica y enmiendas agrícolas (basacote, máximo y ecotron) en una proporción de 100gr por cada planta teniendo resultados después de los 15 días.
- La materia orgánica es uno de los elementos que favorece la nutrición del suelo y a través de ésta a la planta. Su contenido en el suelo influye en las condiciones físicas y biológicas de la plantación (PAREDES,2003)

3.2. Material Experimental

3.2.1. Patrón

Se recolectaron de las plantas madres criollas elites superior a 200 mazorcas/año, de la misma localidad del departamento de Amazonas denominados CAP.

El patrón formará la parte subterránea, o sea las raíces que nutren al injerto; mientras que la parte vegetativa, que contiene varias yemas en reposo, al unirse con el patrón formará la parte superior o copa del árbol de cacao

BAUTISTA (1988) asegura que las semillas grandes proporcionan mayor número de hojas, porque las semillas grandes contienen mayor cantidad de nutrimentos

PIAF EL CEIBO (2015), las plantas de cacao que se desea propagar deben de presentar las siguientes características: producir mayor a 51 mazorcas por año, mazorca grande, cáscara delgada, pepas grandes, de 30 a 40 pepas por mazorca y deben ser tolerante a plagas y enfermedades como Mazorca negra, Escoba de bruja y Monilla.

Para la obtención del patrón se utilizaron semillas provenientes de plantas madres criollas que reúnan las siguientes características:

- a) Buena o muy buena productora de frutos entre 101 a 200 o más de 200 frutos/año.
- b) Edad de la planta de 5 o más años de producción.
- c) Con identidad representativa del clon.
- d) Planta de buena conformación, y sanas

Las plantas seleccionadas deben tener como mínimo cinco años de producción, no presentar deficiencias nutricionales, tener buen desarrollo, y conformación (**MINAG, 2012**).

BENITO (1992) dice que la plantas madres deben estar libre de plagas y enfermedades, que su producción esté concentrada en los meses de cosecha y poseer alta producción.

CESARE (1983) sostiene que deberán preferirse los árboles que produzcan mazorcas grandes, porque de ellas se obtendrán también almendras grandes.

3.2.2 Varetas yemereras

GÓMEZ (2005), menciona que las plantas madres yemereras deben ser seleccionadas e identificadas teniendo en cuenta las siguientes cualidades.

Las “varas yemereras” se deben extraer de plantas madres seleccionadas con características notorias de alta producción y tolerantes a plagas y enfermedades.

Deben proceder de plantas madre de 4 a 5 años mínimo Los árboles de donde sacas las varas deben ser de alta producción

Las varas deben ser semi maduras, de color marrón claro y redondeado, que no sean verdes ni muy leñosas.

Las yemas que se seleccionen no deben estar brotadas porque se deshidratan y mueren.

Las varas deben contener como mínimo 5 a 7 yemas en una longitud de 20 a 60 cm, con grosor mínimo de un lápiz.

La consideración principal es que las “varas yemereras” una vez extraídas de la “planta madre” deberán ser empleadas hasta las 24 horas posteriores a su recolección con la finalidad de obtener mayor eficiencia en el prendimiento.

Las formas de uso de las “varas yemereras” está en función al tipo de injerto a emplearse.

Las estacas o varas yemereras deben de obtenerse de las ramas con hojas adultas sanas sin flores, colectándose estas en la mañana **MINAG, 2012**).

BOFFELLI y SIR.TOR1 (2000) señalaron que estas deben estar desprovistas de yemas florales y tener por lo menos tres o cuatro yemas leñosas sanas, bien desarrolladas, y tener una buena circulación de la savia. Una buena rama para ser injertada no supera una longitud de 12- 15 cm y como se ha dicho, lleva tres o cuatro yemas.

3.3. Procedimiento Experimental

3.3.1. Factores en estudio

3.3.1.1. Tipos de injertos en cacao

Los diferentes tipos de injertos del cultivo de cacao, dan la opción a escoger a la hora de realizar el trabajo para la futura huerta, siempre aprovechando los mejores tipos de cacao para esta labor.

A. Injerto de púa lateral

Este tipo de injerto es bastante práctico y de gran eficiencia entre los productores. Se sigue los siguientes pasos:

- Se procede a preparar un segmento de la vareta que tenga de 3 a 4 yemas, para luego hacer un corte lateral en el extremo inferior de aproximadamente 1 pulgada, de tal modo que el corte y la posición de las yemas estén opuestos.
- Inmediatamente, se realiza un corte lateral a la corteza del patrón en algunos casos con una porción fina del tallo. Este corte debe ser firme y preciso y se abre la lengüeta.
- Inmediatamente se coloca la vareta haciendo coincidir la corteza del patrón con la corteza de la vareta.

- Luego con una cinta plástica se procede al vendado firmemente y amarrado, siempre de abajo hacia arriba, hasta cubrir toda la herida ocasionada en el patrón. Seguidamente, se realiza un vendaje simulando el número 8 entre el patrón y la vareta.
- Posteriormente, se envuelve en forma uniforme el resto de la vareta junto al patrón.
- A partir de los 25 a 30 días, cuando las yemas están brotadas se procede a desatar, solo la parte de la yema, luego de 60 días de haber realizado el injerto se desata el resto del vendaje.

Figura 2. Injerto de púa lateral



Fuente: Tesista

B. Injerto tipo parche.

Es el injerto más común y antiguo que se realiza en cacao, como su nombre lo indica este tiene la forma de un parche. Para su ejecución, se necesita una navaja de injertar, tijera de podar, cintas plásticas y vareta; realizándose esta práctica de la siguiente manera:

Una vez seleccionados los patrones con diámetro adecuado (1.5 cm) y preparada la vareta, se procede a eliminar las hojas inferiores del patrón; luego se realizan 3 cortes: uno horizontal y 2 verticales a partir de 30 cm de la superficie del suelo

A continuación, se procede a la extracción de la yema o parche haciendo 4 cortes: 2 horizontales y 2 verticales; seguidamente se toma la punta de la navaja se levanta la yema.

Una vez extraído la yema se coloca de inmediato en el patrón jalando suavemente la corteza de acuerdo a la longitud de la yema hasta introducirlo por completo sin tocar la parte inferior. Si la yema extraída resulta ancha, se hace un corte en las partes laterales hasta llegar al ancho deseado.

Una vez colocado el parche en el patrón, la lengüeta abraza un 50% al parche, sin afectar a la yema. Seguidamente se procede al vendaje con la cinta plástica cubriendo totalmente o dejando descubierto la yema brotada y presionando ligeramente para impedir la entrada de humedad y posibles patógenos. El amarre se realiza de abajo hacia arriba

Cuando el vendaje es total, el desatado se realiza de 15 a 20 días. Si la yema mantiene el color marrón claro, significa que el injerto ha prendido, de lo contrario, se vuelve a injertar el patrón; y cuando el vendaje es parcial la cinta plástica puede sacarse a partir de los 30 días de injertado.

Figura 3. Injerto de parche



Fuente: Tesista

C. Injerto púa central

MEJÍA Y ARGUELLO (2000), indican que es un sistema en el cual se necesita abundante material vegetal y por tanto es necesario contar con un jardín clonal que suministre el material suficiente y en excelentes condiciones de las plantas más sobre saliente o que se desean propagar.

El injerto de púa central, consiste en insertar en el patrón un segmento de vareta con 3 a 4 yemas activas. Los mismos que, posteriormente, darán origen a brotes que forman las ramas de la planta injertada; experiencias de campo permiten recomendar este tipo de injerto en vivero y en chupones basales, para rehabilitar y renovar plantaciones viejas. Materiales y herramientas: Cintas plásticas transparentes, navajas de injertar, tijera, varetas, bolsas de polietileno.

Procedimiento

- Se decapita la parte aérea del patrón de 30 a 40 cm. de altura aproximadamente, dejando las hojas en la parte inferior al corte.
- Seguidamente se procede a partir cuidadosamente el patrón por el centro de 3 a 4 cm. Aproximadamente.
- Inmediatamente se procede a preparar un segmento de vareta que tenga 3 a 4 yemas, para luego hacer dos cortes rápidos y seguros a los laterales en el extremo inferior de tal manera que forme la púa ó cuña.
- Esta cuña o segmento de vareta se introduce en el patrón partido, haciendo coincidir el acople de las cortezas del patrón con la corteza de la vareta, de tal manera que exista contacto del tejido de patrón y vareta, luego se procede a vendar firmemente con la cinta plástica, cubriendo toda la herida.
- Seguidamente, se cubre la vareta con la bolsita de plástico, luego a nivel de la inserción se amarra con cinta plástica de manera que no permita la salida del agua que se acumula producto de la deshidratación del material vegetal por efecto de la temperatura y humedad.
- La bolsita se rompe cuidadosamente en la parte superior con la navaja cuando los brotes de la vareta presentan de 2 a 3 cm.

Figura 4. Injerto de púa de hendidura. Técnicas de Injertado en cinco clones de Cacao (*Theobroma cacao* L) en el distrito de Cajaruro, Provincia Utcubamba, Región Amazonas, 2017.



Fuente: Tesista

D. Injertos de púa: Injerto Inglés

Las púas una vez recogidas se pueden injertar directamente debes mojarlas un poco, envolverlas en papel de periódico y meterlas en una bolsa de plástico para evitar que se sequen.

Se hace un corte en bisel, tanto en el patrón como en la púa, y sobre ese mismo corte, se le da otro a ambos elementos, obteniéndose las lengüetas. Patrón y variedad se ensamblan por las lengüetas, debiendo quedar en contacto el cambium de ambos.

Se amarra bien con paraflim o con cinta adhesiva especial para injertos y con esto quedará protegido de la desecación. No se desata hasta que las yemas hayan brotado 25 -30 días.

Es preferible que el patrón y la púa tengan el mismo diámetro. Si la púa es considerablemente más delgada que el patrón, hay que colocarla desplazada a un lado, no en el centro.

3.3.1.2. Clones

A. ICS- 95 (Imperial College Selection)

FRUTO SEMILLA

DESCRIPTORES DE IDENTIDAD

- Grupo genético/genealogía : Trinitario
- País de origen : Trinidad y Tobago

DESCRIPTORES MORFOLÓGICOS DE LA FLOR

- Color del pedúnculo: rojo
- N° óvulos por ovario: 42

DEL FRUTO

- Color al estado inmaduro: rojo

DE LA SEMILLA

- Color de cotiledones: morado.

DESCRIPTORES AGRONÓMICOS DE PRODUCTIVIDAD

- Tamaño del fruto: grande
- N° de semillas por fruto: 35
- Índice de mazorca: 22
- Rendimiento: 1,867 kg/há (682 - 2,045 kg/há)
- Compatibilidad: autocompatible

DE SANIDAD

- Pudrición parda: moderadamente resistente
- Escoba de bruja: tolerante
- Moniliasis: resistente

Figura 5. CLON ICS- 95 (Imperial College Selection)



Fuente:Google

B. CCN – 51: (Colección Castro Naranjal)

Híbrido forastero, obtenido en el Ecuador; con un promedio de 57 óvulos por ovario, color rojo al estado inmaduro, forma básica; oblongo, ligera constricción basal, grosor de cáscara intermedia, profundos surcos, 44 semillas por fruto, peso seco de la semilla 1.4 g, índice de mazorca 16, rendimiento de 2760 kg/ha y el contenido de grasa es de 54%. Susceptible a pudrición parda moderadamente resistente a escoba de bruja y moderadamente susceptible a moniliasis (**GARCIA, 2010**).

Este clon es reconocido por ser tolerante a enfermedades de la raíz y el tallo, buena habilidad combinatoria, amplia adaptación a diferentes ambientes (**ARANZUZU, 2009**).

Forma de semilla en sección longitudinal, elíptica; forma de semilla en sección transversal es intermedia, fruto grande y fuertemente rugoso (**GARCIA, 2007**).

Figura 6. CLON CCN – 51: (Colección Castro Naranjal)



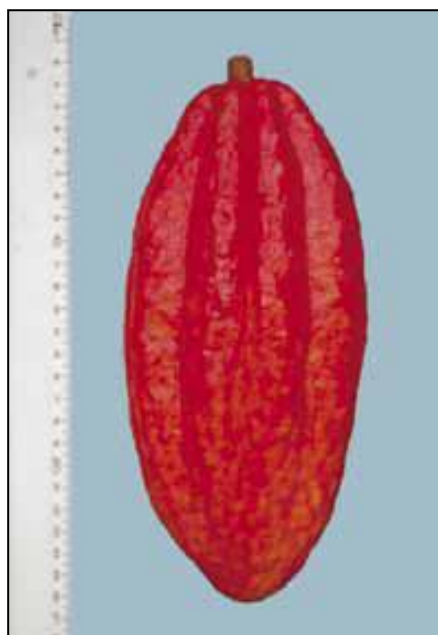
Fuente: Google

C. TSH – 565: (Trinidad Selection Hibrid.)

Híbrido complejo, país de origen Trinidad y Tobago; con un promedio de 52 óvulos por ovario, color rojo al estado inmaduro, forma básica ligeramente oblongo, ligera constricción basal, grosor de la cáscara intermedio, profundidad del surco; intermedio, 46 semillas por fruto, peso seco de la semilla 1.4 g, índice de mazorca 15.5 y rendimiento de 2500 kg/ha. Moderadamente resistente a pudrición parda, tolerante a escoba de bruja y moderadamente susceptible a moniliasis (**GARCÍA, 2010**).

Forma de semilla en sección longitudinal; elíptica, forma de semilla en sección transversal; intermedio, tamaño del fruto; grande, rugosidad del fruto; moderadamente rugoso (**GARCIA, 2007**).

Figura 7. CLON TSH – 565: (Trinidad Selection Híbrid.)



Fuente: Google

D. UF- 613. (Compañía United Fruit)

Híbridos Trinitario, obtenido en Costa Rica; con un promedio de 42 óvulos por ovario, color rojo al estado inmaduro, forma básica elíptica, ligera constricción basal, grosor de la cáscara es intermedia, ligera profundidad del surco, 3 7 semillas por fruto, peso seco de la semilla 2.2 g, índice de la mazorca 12 y un rendimiento de 2500 kg/ha. Moderadamente susceptible a pudrición parda, susceptible a escoba de bruja o moderadamente susceptible a moniliasis **(GARCIA, 2010).**

Forma de semilla en sección longitudinal; elíptica, forma de semilla en sección transversal; intermedio, tamaño del fruto; intermedio, rugosidad del fruto; ligeramente rugoso **(GARCIA, 2007).**

Figura 8. CLON UF- 613. (Compañía United Fruit)



Fuente: Google

E. IMC 67. (Iquitos Maraón Collection Amazónico)

PORTOCARRERO (1938), genetista de la Cooperativa Naranjillo

Según la experta, se trata de una variedad resistente a enfermedades y plagas, cuyo rendimiento por hectárea puede llegar a 3 toneladas.

Colección forastero amazónico auto incompatible. Con un promedio de 63 óvulos por ovario, color verde al estado inmaduro, forma básica oblonga, ligera constricción basal, grosor de la cáscara gruesa, profundidad del surco; superficial, 45 semillas por fruto, peso seco de la semilla 1.2 g, índice de mazorca 18, rendimiento de 950 kg/ha y el contenido de grasa de 48%. Moderadamente susceptible a "pudrición parda" (*Phytophthora palmivora*) moderadamente resistente a "escoba de bruja" (*Crinipellis pernicios*a) y moderadamente susceptible a "moniliasis" (*Moniliophthora roreri*) (**GARCIA, 2010**).

Forma de semilla en sección longitudinal; elíptica, forma de semilla en sección transversal; aplanado, tamaño del fruto; grande, rugosidad del fruto; ligeramente rugoso (**GARCIA, 2007**).

Figura 9. CLON IMC- 67(Iquitos Maraón Collection Amazónico)



Fuente: Google

3.3.2. Factores en estudio.

A. Tipos de injerto.

- Injerto inglés de doble lengüeta.
- Injerto de hendidura.
- Injerto de púa lateral.
- Injerto de parche.

B. Clones.

- **ICS-95:** Imperial College Selection.
- **UF 613:** Compañía United Fruit.
- **IMC 67:** Iquitos Maraón Collection Amazónico.
- **TSH :**Trinidad Selection Hibrid.
- **CCN 51:** Colección Castro Naranjal.

Se estudiaron 20 combinaciones de tratamientos.

- **T1: CCN-51 + II**
- **T2: CCN-51 + IH**
- **T3: CCN-51 + IL**
- **T4: CCN-51 + IT**
- **T5: ICS-95 + + II**
- **T6: ICS-95 + IH**
- **T7: ICS-95 + IL.**
- **T8. ICS-95 + IT**
- **T9: IMC67 + II**
- **T10: IMC67 + IH**
- **T11: IMC67 + IL**
- **T12: IMC67 + IT**
- **T13: TSH 565 + II**
- **T14: TSH 565 + IH**
- **T15: TSH 565 + IL**
- **T16: TSH 565 + IT**
- **T17: UF 613 + II**
- **T18: UF 613 + IH**
- **T19: UF 613 + IL**
- **T20: UF 613 + IT**

LEYENDA:

- **II:** Injerto inglés de doble lengüeta.
- **IH:** Injerto de hendidura.

- **IL:** Injerto de púa lateral.
- **IT:** Injerto de parche.
- **CCN-51:** Colección Castro Naranjal.
- **ICS-95:** Imperial College Selection.
- **UF 613:** Compañía United Fruit.
- **IMC 67:** Iquitos Marañón Collection Amazónico.
- **TSH 565:** Trinidad Selection Hibrid.

3.3.3. Diseño experimental

Bloques Completos al Azar con arreglo factorial y tres repeticiones.

3.3.4. Características del área experimental

El campo experimental se dispuso de acuerdo al diseño experimental planteado.

Cada repetición será un bloque; los cuales se ubicaron uno a continuación de otro.

- N° de tratamientos: 20
- N° de bloques: 3
- N° de plantas por unidad experimental: 4
- N° de plantas por bloque: 80
- Area bloque: 720 m²
- Largo de la parcela : 12 m
- Ancho de la parcela: 3 m
- Area parcela: 36 m²
- N° total de plantas: 240
- Área efectiva: 36 m² x 60 = 2160 m²

Tabla 3. Croquis distribución de los tratamientos

7 2 0 m	REP I		REP II		REP III
	T11		T5		T18
	T 4		T9		T2
	T9		T12		T8
	T2		T13		T7
	T8		T1		T14
	T7		T5		T6
	T6		T20		T4
	T5		T17		T3
	T3		T18		T19
	T20		T14		T16
	T15		T11		T20
	T13		T2		T9
	T12		T4		T13
	T18		T10		T5
	T11		T6		T17
	T14		T16		T11
	T19		T8		T15
	T16		T3		T1
	T10		T9		T2
	T1		T7		T10
	<div>12 m</div> <div>36 m</div>				

3.4. Ejecución experimental

Todas las labores culturales aplicadas en el área experimental.

3.4.1. Preparación del terreno

Se realizó la limpieza del área ya que dicho campo se encontraba con malezas, se aplicó con herbicidas Erraser 757 (glyphosato) posteriormente se quemó quedando limpio el experimente.

Figura 10. Aplicación de herbicidas y limpieza del campo.



3.4.2. Instalación de plantas de plátano para sombreado

Se utilizó un sistema de siembra temporal a base de plátanos que mejor se adapta a plantaciones nuevas de cacao para contrarrestar el impacto de la luz solar.

Figura 11. Siembra de plátanos.



3.4.3. Trazado campo.

Se realizó el trazado con ayuda de los técnicos e ingenieros de las cooperativas de CEPROAA y APROCAM, se utilizó un cordel, estacas para identificar los hoyos, dos varas de tres metros. En este sistema, la distancia entre planta y planta son iguales, y su instalación debe estar orientada de este a oeste.

La distancia entre filas y columnas son iguales de $3 \times 3 \text{ m} = 1111 \text{ plantas/ ha.}$

Figura 12. Trazado del campo



Figura 13. Sistema de plantación cuadrado



3.4.4. Riegos

Los riegos se hicieron semanalmente en la parcela experimental, riego por gravedad.

En el cultivo de cacao su manejo de riego y el drenaje son prácticas fundamentales para un buen desarrollo de las plantas.

3.4.5. Apertura de hoyos

Realizada la alineación y marcado de los puntos donde estarán ubicadas las futuras plantas se procedió a realizar la apertura de hoyos cuyas dimensiones fueron de 0.30 x 0.30 x 0.40 m, de ancho, largo y profundidad para que las plantas queden bien establecidas

Figura 14. Apertura de hoyos



3.4.6. Siembra plantones a campo definitivo.

Se colocaron los plantones en cada hoyo hecho para ello se cargaron en cajones de madera, ya que en este caso sería la distribución, porque los plantones fueron hechos en el mismo campo del tesista.

Figura 15. Siembra de plátanos a campo definitivo



3.4.7. Injertación en campo definitivo

Después de 120 días después de estar sembrado el plantón en campo definitivo, con una altura promedio de 40 cm y un diámetro de tallo de 1 cm de grosor se procede al injertado.

a) Materiales utilizados.

- Navaja de injertar.
- Tijera
- Cinta de paraflim.
- Alcohol.
- Cinta métrica.
- Yemas (varetas).
- Plástico transparente.
- Marcador indeleble.

3.4.8. Procedimiento del injertado

A. Injerto de parche:

Se extrajo la yema de la vareta haciendo cortes laterales y transversales luego se la coloca en el patrón la yema quedando en el mismo corte, posteriormente se envolvió con paraflim.

B. Injerto de hendidura.

Se decapita la parte aérea del patrón de 30 a 40 cm. de altura aproximadamente, dejando las hojas en la parte inferior al corte.

Seguidamente se procede a partir cuidadosamente el patrón por el centro de 3 a 4 cm. Aproximadamente.

Inmediatamente se procede a preparar un segmento de vareta que tenga 3 a 4 yemas, para luego hacer dos cortes rápidos y seguros a los laterales en el extremo inferior de tal manera que forme la púa.

C. 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, haciendo unos cortes lisos en forma de raspado y posteriormente se envolvió con paraflim.

D. Injerto inglés de doble lengüeta:

El patrón y la púa de la variedad que se injerta tienen que ser de un diámetro similar de esta manera quedando insertado patrón e injerto posteriormente se envolvió con Parafilm.

Figura 16. Injertando en campo definitivo: A (injerto de parche), B (injerto de hendidura), C (injerto de púa lateral), D (injerto ingles).



3.5. Evaluaciones

3.5.1. Prendimiento del injerto (%)

Esta evaluación se realizó a los 45 días después de la Injertación, contando el número de plantas prendidas y se obtuvo el promedio por tratamiento.

Las evaluaciones se realizaron por cada unidad experimental que estaban conformadas por cuatro plantas sacando un porcentaje de prendimiento, posteriormente se evaluó un promedio por cada tratamiento.

Después de desatar los injertos se pulverizó con un fungicida cúprico (Sulfatex cu 50ml/20 L)

Figura 17. Prendimiento del injerto



Fuente: Tesista

3.5.2. Altura del injerto (cm)

La altura del injerto se tomó en centímetros, se comenzó a medir a 90 días posterior a la misma, se tomó la altura inicial con una cinta métrica, desde el injerto realizado (30cm desde la superficie del suelo), teniendo como última evaluación 90 días después del injertado la planta.

En el estudio experimental se midieron todas las plantas injertadas tomando la altura desde donde se realizó el injerto.

Se obtuvo un promedio por tratamiento

Figura 18. Altura del injerto.



3.5.3. Diámetro basal del injerto (cm)

Para registrar el diámetro basal del injerto se utilizó un vernier, luego se procedió a la medición de las plantas a los 90 días después de realizado el injertado.

3.5.4. Numero de hojas del injerto

Esta variable se evaluó después de haberse confirmado el prendimiento y desarrollo del injerto donde se diferenciaron las hojas completas, para esto se contaron el total de hojas nuevas de cada injerto, la toma de datos se contabilizo todas las hojas esto se realizó en los 90 días después del injertado.

Figura 19. Número de hojas del injerto.



IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.

4.1. Efecto de diferentes técnicas de injertación en cinco clones de cacao sobre el prendimiento del injerto (%)

En cuanto a la **comparación de las técnicas de injertos**, se aprecia en la **Tabla 04 y Grafica 03**, que el injerto ingles de doble lengüeta (**II**) no fue tan eficiente para el prendimiento obteniendo un valor equivalente a 15.00, siendo superado por el resto de técnicas, que mostraron mejores valores y similares estadísticamente equivalentes a 65.00, 41.00 y 40.00 correspondiente estos a las técnicas injerto de púa lateral, (**IL**), injerto de yema (**IT**) e injerto de hendidura (**IH**).

Los resultados presentados en la **Tabla 04 y Grafica 02**, se aprecia que el clon IMC, presentó un bajo prendimiento para los diferentes tipos de injertos, siendo superado estadísticamente por el clon **ICS-95**, que presentó una mejor respuesta con una medida equivalente a 54.17, mostrándose similar estadísticamente al resto de clones.

Cuando se combinaron los factores de Clon y Técnicas de Injerto, los valores promedio de prendimiento, evaluado en base a una escala variaron estadísticamente, considerando tratamiento **ICS – 95 + IL** con el mayor valor con 83.33, mostrando similitud estadística con un grupo de 12 tratamientos, oscilando sus valores entre 75.00 y 33.33, correspondiendo estos valores a los tratamientos **UF -613 + IL** y **IMC 67 + IL**, pero superior a los tratamientos restantes donde los tratamientos con el injerto inglés de doble lengüeta (**II**), registraron los menores valores de prendimiento. (**Tabla 06, Grafica 04**).

Con los resultados obtenidos, nos presenta indicios que podría funcionar mejor el injerto de púa lateral, injerto de hendidura y el injerto de yema, y como mejores clones **CCN-51** (Colección Castro Naranjal), **UF -613** (Compañía Unit Fruit) y **ICS-95** (Imperial College Selection).

Cabe indicar que los injertos prendidos con manifestación de brotes fueron considerados para la estimación del porcentaje de plantas brotadas, cuya variable es denominado como prendimiento; en ese sentido, el injerto con la técnica de púa Lateral (**IL**), con el **CLON ICS-95: 83.33 %** de prendimiento, mostró un comportamiento diferente a lo observado en el estudio de injertos realizado por **HARDY (1961)** que nos muestra del injerto de púa central (**IH**), en donde presenta resultados del **75%** de prendimiento, que a su vez fueron considerados como satisfactorios, a pesar de referir una desventaja atribuible al uso de una cantidad mucho mayor de material para la propagación.

Así mismo, no se coincide con **GARCIA (1987)**, quien en ensayos de injertos con el clon **CCN-51** obtuvo prendimientos del **100%** con el injerto de parche, mientras que con el método de púa lateral el prendimiento no llegó al **50%**.

En consecuencia, los resultados alcanzados dependen de factores humanos y económicos, coincidiendo con **ADRIAZOLA (2003)** e **IICA (2006)**, que el tipo de injerto depende en gran medida de la destreza del injertador, de la disponibilidad del material vegetativo, y de los costos y la disposición para asumirlos.

Por otra parte, coincidimos con **SOLANO (2008)**, quien recomienda a nivel de Instituto de Cultivos Tropicales el uso del injerto tipo púa lateral o central con sus innovaciones, por haber demostrado mayor prendimiento en el campo, por su facilidad de ejecución y disponibilidad del material vegetativo, por cuanto puede utilizarse brotes terminales e incluso tejidos maduros.

Tabla 4. Análisis de varianza de las características evaluadas. Evaluación de Técnicas de Injertado en cinco clones de Cacao (*Theobroma cacao* L) en el Distrito de Cajaruro, Provincia Utcubamba, Región Amazonas, 2017.

CARACTERISTICAS		Clon	Injerto	Clon * Injerto	Error	CV
	GL	4	3	12	40	(%)
Prendimiento Transf.		0.54 n.s	2.23 **	0.17 n.s	0.24	43.09
Altura del injerto 90 ddi		293.08 n.s	33.11 n.s	296.25 **	89.46	17.63
Diámetro basal del injerto 90 ddi		0.10 n.s	0.07 n.s	0.44 **	0.12	14.09
Nº hojas 90 ddi Transf.		3.17 *	2.97 n.s	1.50 n.s	1.05	21.32

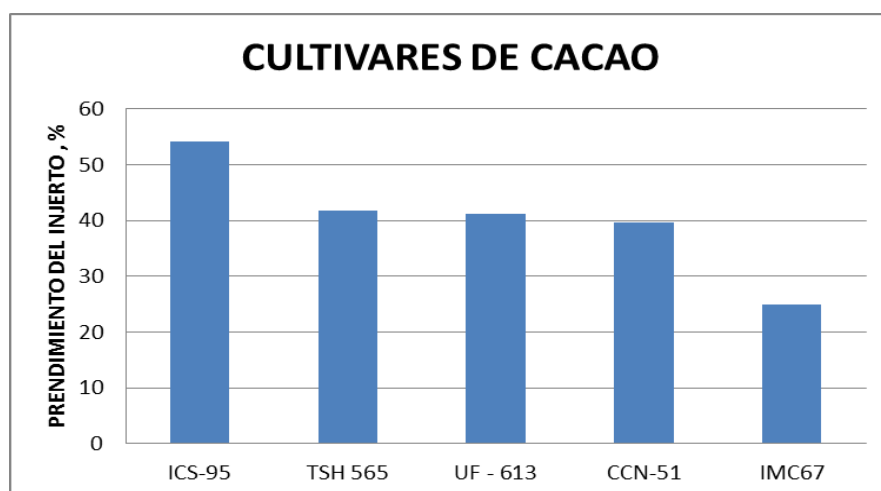
***Significativo **Altamente Significativo n.s. No significativo con niveles de probabilidad de 0.05 y 0.01**

Tabla 5. Efecto de diferentes técnicas de Injertación en cinco clones de cacao sobre el prendimiento del injerto (%), en el Distrito de Cajaruro, Provincia Utcubamba, Región Amazonas, 2017 (Duncan, 5 %).

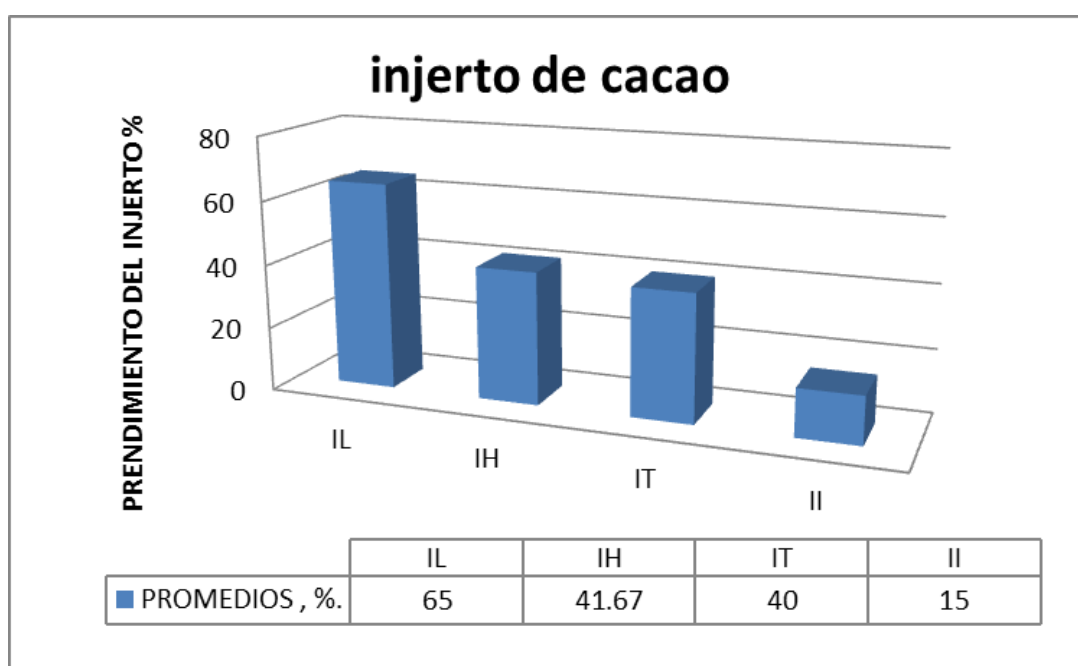
PRENDIMIENTO DEL INJERTO, %.					
CULTIVARES	PROMEDIOS, %.	SIG ($\alpha = 0.05$)			
ICS-95	54.17	a			
TSH 565	41.67	a b			
UF	41.17	a b			
CCN-51	39.59	a b			
IMC67	25.00	b			
DLS					
PRENDIMIENTO DEL INJERTO, %.					
INJERTO	PROMEDIOS, %.	SIG ($\alpha = 0.05$)			
IL	65.00	a			
IH	41.67	a			
IT	40.00	a			
II	15.00	b			
DLS					
TRATAMIENTOS	PROMEDIOS, %.	SIGNIFICACIÓN ($\alpha = 0.05$)			
ICS-95 + IL	83.33	a			
UF + IL	75.00	a	b		
CCN-51 + IL	75.00	a	b		
ICS-95 + IH	66.68	a	b		
TSH 565 + IL	58.33	a	b	c	
ICS-95 + IT	50.00	a	b	c	
TSH 565 + IH	50.00	a	b	c	
UF + IT	41.67	a	b	c	
TSH 565 + IT	41.67	a	b	c	
IMC67 + IT	41.67	a	b	c	
CCN-51 + IH	41.67	a	b	c	d
UF + IH	33.33	a	b	c	d
IMC67 + IL	33.33	a	b	c	d
CCN-51 + IT	25.00		b	c	d
CCN-51 + II	16.67			c	d
ICS-95 + + II	16.67			c	d
IMC67 + IH	16.67			c	d
UF + II	16.67			c	d
TSH 565 + II	16.67			c	d
IMC67 + II	8.33				d
DLS					

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

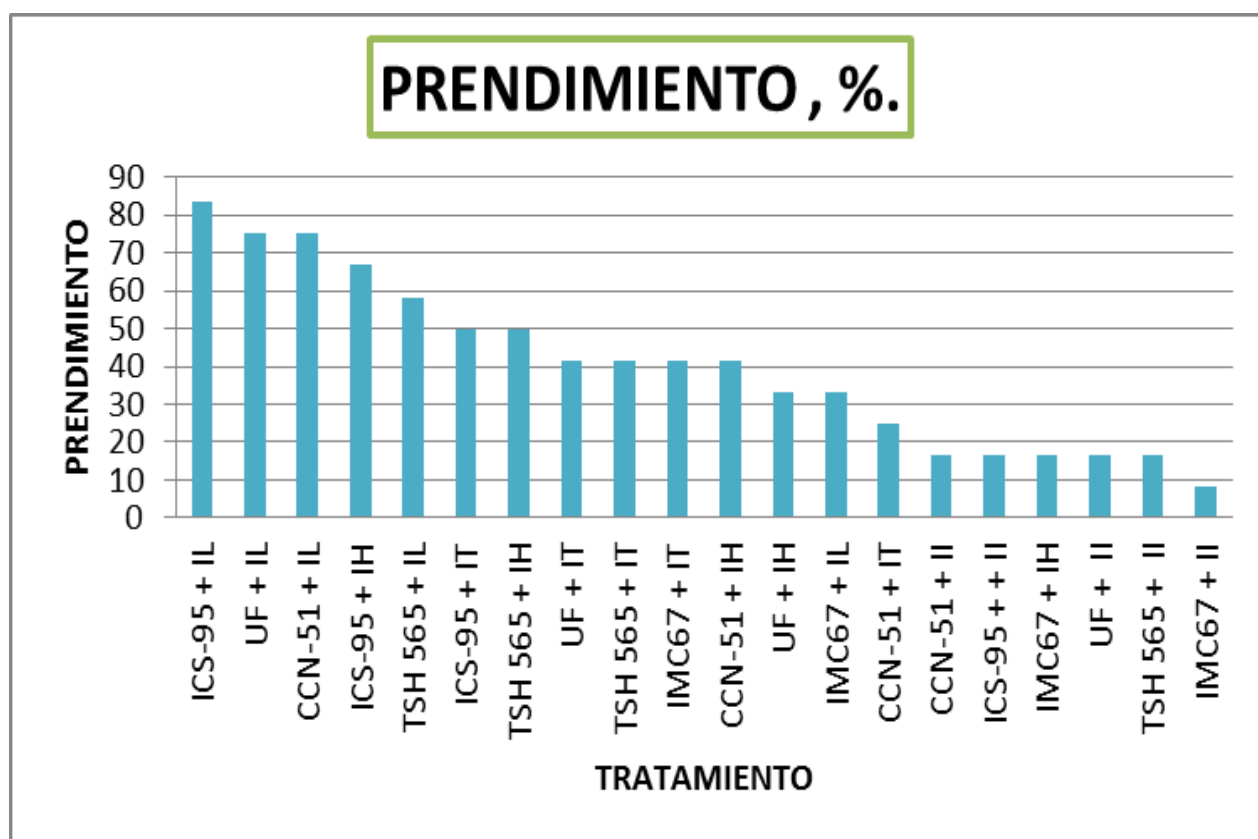
Gráfica 2. Efecto de diferentes cultivares de cacao sobre el prendimiento del injerto (%), Distrito de Cajaruro, Provincia Utcubamba, Región Amazonas, 2017



Gráfica 3. Efecto de diferentes técnicas de Injertación de cacao sobre el prendimiento del injerto (%), en cultivares de cacao, Distrito de Cajaruro, Provincia Utcubamba, Región Amazonas, 2017



Gráfica 4. Efecto combinado de diferentes técnicas de injertación en cinco clones de cacao sobre el prendimiento del injerto (%), Distrito de Cajaruro, Provincia Utcubamba, Región Amazonas, 2017



LEYENDA:

- **II:** Injerto inglés de doble lengüeta.
- **IH:** Injerto de hendidura.
- **IL:** Injerto de púa lateral.
- **IT:** Injerto de parche.
- **CCN-51:** Colección Castro Naranjal.
- **ICS-95:** Imperial College Selection.
- **UF 613:** Compañía United Fruit.
- **IMC 67:** Iquitos Maraón Collection Amazónico.
- **TSH 565:** Trinidad Selection Hibrid.

4.2. Efecto de diferentes técnicas de Injertación en cinco clones de cacao sobre la altura del injerto (cm).

El clon **TSH 565** registro una mayor reacción como injerto en cuanto a la altura de injerto registrando el mayor valor con 58.54 cm, pero mostrándose similar estadísticamente con los clones **CCN-51**, **UF** e **ICS-95**, pero superior al clon **IMC 67**, que registro la menor la menor altura con 45.54 cm (**Tabla 6, Grafica 5**). En cuanto a las técnicas de los injertos, todas mostraron una respuesta similar estadísticamente, reflejándose en valores promedio de altura (**Tabla 6, Gráfica 6**)

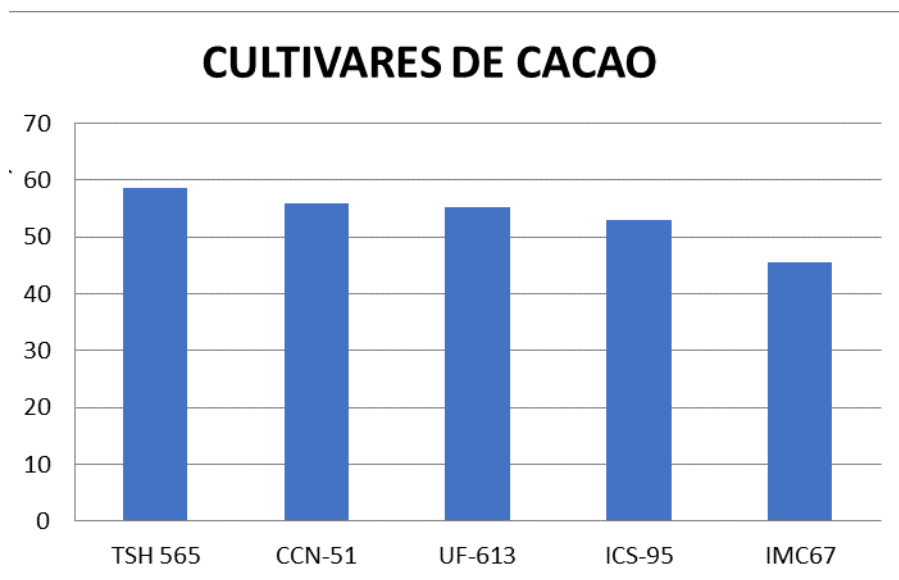
Cuando se combinaron los factores, los valores promedio de altura de plantas 90 días después del injerto, variaron estadísticamente, siendo el tratamiento **UF -613 + IT** el que registró la mayor altura con 73.00 cm mostrando igualdad estadística con los tratamientos **TSH 565 + II**, **CCN-51 + II**, **CCN-51 + IL**, **ICS-95 + IH**, **TSH 565 + IH**, **TSH 565 + IL** y **ICS-95 + IL**, mostrándose superior a los tratamientos restantes, cuyos valores oscilaron entre 53.17 y 39.00 cm, correspondiente estos valores a los tratamientos **UF-613 + IL** y **IMC 67 + II** (**Tabla 06, Grafica 07**). Podemos observar en los resultados que el clon **TSH 565** se estimula mejor cuando el injerto es mediante el método de inglés de doble lengüeta, injerto de púa lateral y el injerto de hendidura, no así con injerto de yema (**IT**); por otro lado el clon **CCN-51**, se estimuló mejor para crecer en longitud cuando se emplearon los injertos ingles de doble lengüeta (**II**). Injerto de púa (**IL**); sin embargo, el clon **TSH 565** funcionó mejor con injerto de hendidura (**IH**) e injerto de pua lateral (**IL**). Es evidente que el clon **IMC 67** (Iquitos Marañón Collection Amazónico), no funciona con cualquiera de los modos de injerto aplicado en este estudio.

Tabla 6. Efecto de diferentes técnicas de Injertación en cinco clones de cacao sobre la altura del injerto Distrito de Cajaruro, Provincia Utcubamba, Región Amazonas 2017 (Duncan, 5 %)

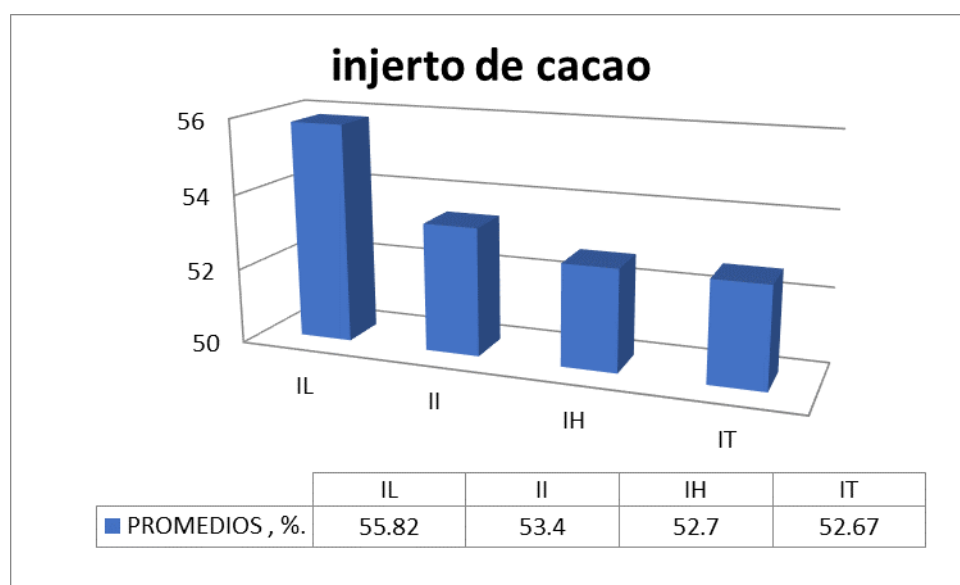
COMPARACION DE CLONES					
CLON	PROMEDIOS	SIG ($\alpha = 0.05$)			
TSH 565	58.54	a			
CCN-51	55.86	a b			
UF-613	55.29	a b			
ICS-95	52.99	a b			
IMC67	45.54	b			
DLS	12.93				
COMPARACION DE TIPOS DE INJERTOS					
INJERTO	PROMEDIOS	SIG ($\alpha = 0.05$)			
IL	55.82	a			
II	53.40	a			
IH	52.70	a			
IT	52.67	a			
DLS	17.47				
TRATAMIENTOS	PROMEDIOS	SIG ($\alpha = 0.05$)			
UF + IT	73.00	a			
TSH 565 + II	71.50	a	b		
CCN-51 + II	63.50	a	b	c	
CCN-51 + IL	62.61	a	b	c	
ICS-95 + IH	60.89	a	b	c	
TSH 565 + IH	59.28	a	b	c	
TSH 565 + IL	58.22	a	b	c	d
ICS-95 + IL	55.42	a	b	c	d
UF + IL	53.17		b	c	d
ICS-95 + IT	51.67			c	d
CCN-51 + IH	50.33			c	d
IMC67 + IL	49.64			c	d
UF + II	49.00			c	d
CCN-51 + IT	47.00			c	d
IMC67 + IH.	47.00			c	d
IMC67 + IT	46.50			c	d
UF + IH	46.00			c	d
TSH 565 + IT	45.17			c	d
ICS-95 + + II	44.00			c	d
IMC67 + II	39.00				d
DLS	18.94				

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

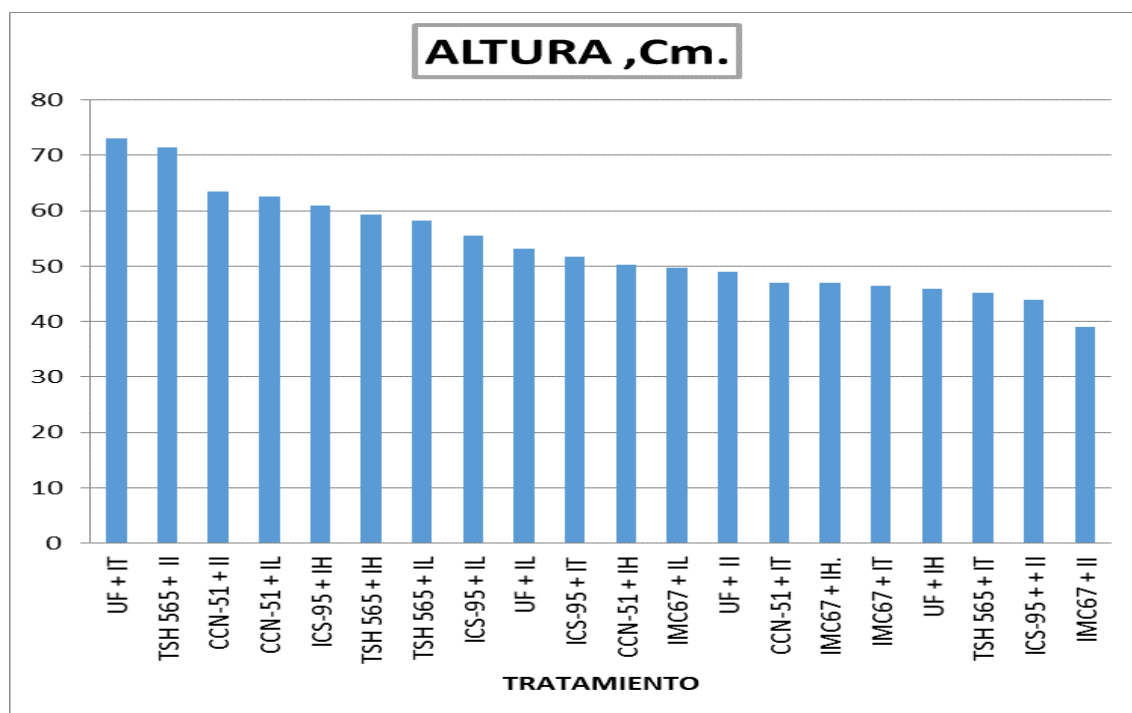
Gráfica 5. Efecto de diferentes técnicas de injertación en cinco clones de cacao sobre la altura del injerto (cm), en el Distrito de Cajaruro, Provincia Utcubamba, Región Amazonas, 2017



Gráfica 6. Efecto de diferentes técnicas de Injertación de cacao sobre altura de injerto (cm), en cultivares de cacao, Distrito de Cajaruro, Provincia Utcubamba, Región Amazonas, 2017



Gráfica 7. Efecto combinatorio de diferentes técnicas de injertación en cinco clones de cacao sobre la altura del injerto (cm), en el Distrito de Cajaruro, Provincia Utcubamba, Región Amazonas, 2017



LEYENDA:

- **II:** Injerto inglés de doble lengüeta.
- **IH:** Injerto de hendidura.
- **IL:** Injerto de púa lateral.
- **IT:** Injerto de parche.
- **CCN-51:** Colección Castro Naranjal.
- **ICS-95:** Imperial College Selection.
- **UF 613:** Compañía United Fruit.
- **IMC 67:** Iquitos Marañón Collection Amazónico.
- **TSH 565:** Trinidad Selection Hibrid.

4.3. Efecto de diferentes técnicas de Injertación en cinco clones de cacao sobre el diámetro basal del injerto (cm).

En la **Tabla 7** se observa que el **clon** que respondió a los injertos con un mayor diámetro basal del injerto fue **ICS-95** con 2.58 cm, que mostro similitud estadística con los clones **TSH 565**, **IMC 67** y **CCN-51** que registraron valores de 2.52, 2.46 y 2.46 cm, pero superior al clon **UF-613** que registro el menor diámetro con 2.33 cm. En cuanto a la efectividad de los **injertos** (**Tabla 7**, **Grafica 8**) para reflejarse en el diámetro de tallo, se mostraron similar estadísticamente, obteniéndose valores que fluctuaron entre 2.53 y 2.38, correspondiendo estos valores a los injertos de púa lateral (**IL**) e injerto de hendidura (**IH**) (**Tabla 7**, **Grafica 9**).

Cuando se combinaron los factores, los valores promedio difirieron estadísticamente, siendo los tratamientos **ICS -95 + II** y **IMC-67 + IH**, los que registraron los mayores diámetros con 3 cm, mostrándose similar estadísticamente con un grupo de 9 tratamientos, cuyos valores fluctuaron entre 2.83 y 2.39 cm correspondiendo estos valores a los tratamientos **UF + IT** y **TSH 565 + IH**. Los tratamientos **UF-613 + II**, **CCN-51 + IH**, **IMC 67 + II** registraron los menores valores de diámetro con 2.00 cm (**Tabla 7**, **Grafica 10**).

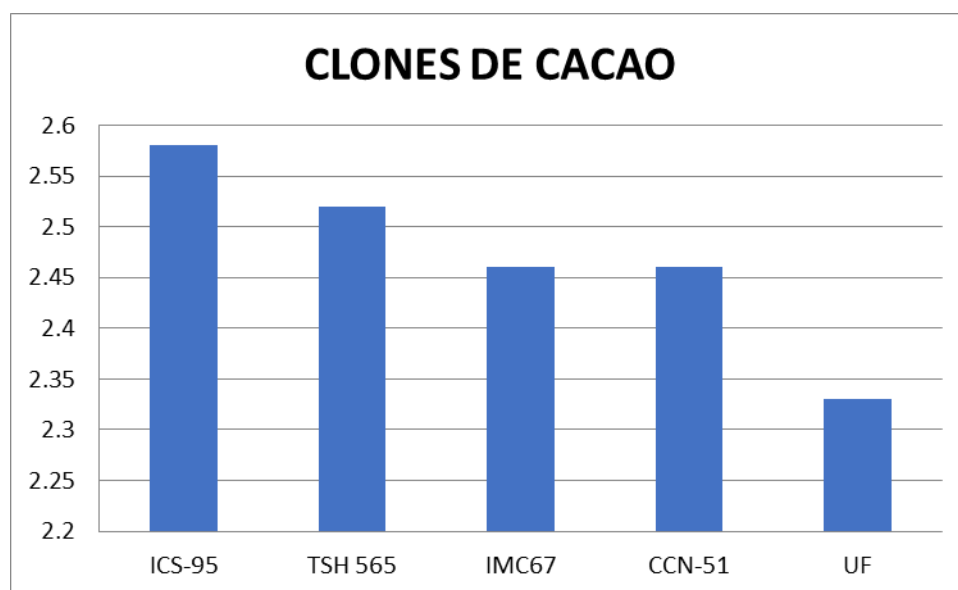
Se hace evidente que el clon **UF-613** no tiene una reacción en incrementar el grosor del tallo, cuando se realiza el injerto inglés de doble lengüeta (**II**), injerto de púa lateral (**IL**) e injerto de hendidura (**IH**).

Tabla 7. Efecto de diferentes técnicas de Injertación en cinco clones de cacao sobre el diámetro basal del injerto (cm), Distrito de Cajaruro, Provincia Utcubamba, Región Amazonas 2017 (Duncan, 5 %)

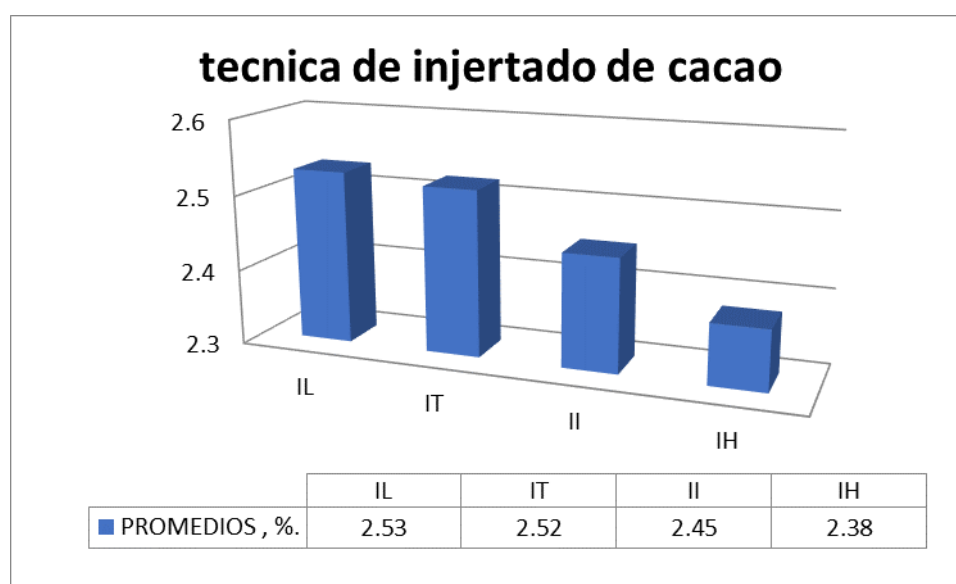
COMPARACION DE CLONES					
CLON	PROMEDIOS	SIG ($\alpha = 0.05$)			
ICS-95	2.58	a			
TSH 565	2.52	a b			
IMC67	2.46	a b			
CCN-51	2.46	a b			
UF	2.33	b			
DLS	0.23				
COMPARACION DE TIPOS DE INJERTOS					
INJERTO	PROMEDIOS	SIG ($\alpha = 0.05$)			
IL	2.53	a			
IT	2.52	a			
II	2.45	a			
IH	2.38	a			
DLS	0.97				
TRATAMIENTOS	PROMEDIOS	SIG ($\alpha = 0.05$)			
ICS-95 + II	3.00	a			
IMC67 + IH	3.00	a			
UF + IT	2.83	a	b		
TSH 565 + IL	2.77	a	b	c	
TSH 565 + II	2.75	a	b	c	
CCN-51 + IT	2.75	a	b	c	
ICS-95 + IL	2.72	a	b	c	
CCN-51 + IL	2.58	a	b	c	d
IMC67 + IT	2.50	a	b	c	d
CCN-51 + II	2.50	a	b	c	d
TSH 565 + IH	2.39	a	b	c	d
IMC67 + IL	2.33	a	b	c	d
ICS-95 + IT	2.33	a	b	c	d
ICS-95 + IH	2.28		b	c	d
UF + IL	2.25		b	c	d
UF + IH	2.25		b	c	d
TSH 565 + IT	2.17			c	d
UF + II.	2.00				d
CCN-51 + IH	2.00				d
IMC67 + II	2.00				d
DLS	0.68				

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

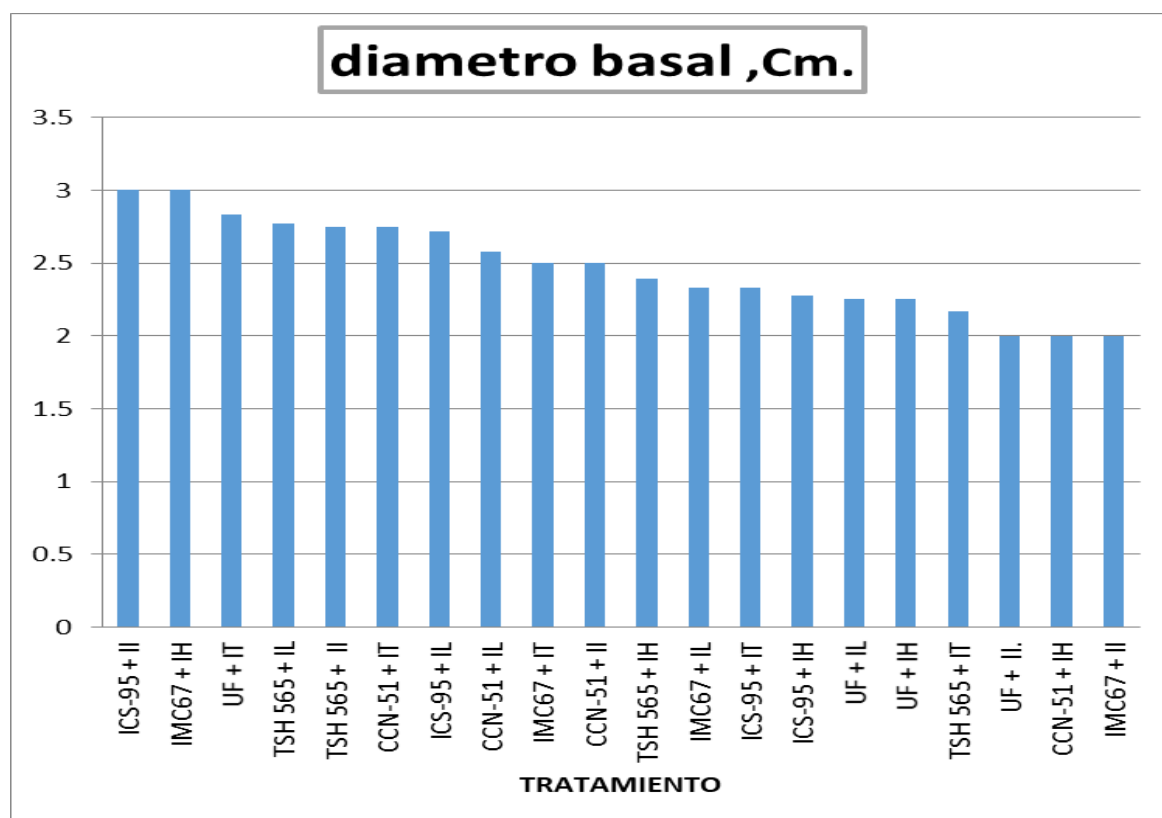
Gráfica 8. Efecto de diferentes técnicas de injertación en cinco clones de cacao sobre el diámetro basal del injerto (cm), en el Distrito de Cajaruro, Provincia Utcubamba, Región Amazonas, 2017



Gráfica 9. Efecto de diferentes técnicas de injertación en cinco clones de cacao sobre el diámetro basal del injerto (cm), en el Distrito de Cajaruro, Provincia Utcubamba, Región Amazonas, 2017



Gráfica 10. Efecto combinatorio de diferentes técnicas de injertación en cinco clones de cacao sobre diámetro basal del injerto (cm), en el Distrito de Cajaruro, Provincia Utcubamba, Región Amazonas, 2017



LEYENDA:

- **II:** Injerto inglés de doble lengüeta.
- **IH:** Injerto de hendidura.
- **IL:** Injerto de púa lateral.
- **IT:** Injerto de parche.
- **CCN-51:** Colección Castro Naranjal.
- **ICS-95:** Imperial College Selection.
- **UF 613:** Compañía United Fruit.
- **IMC 67:** Iquitos Marañón Collection Amazónico.
- **TSH 565:** Trinidad Selection Hibrid.

4.4. Efecto de diferentes técnicas de Injertación en cinco clones de cacao sobre el número de hojas del injerto.

Los clones **CCN-51** y **TSH 565** formaron el mayor número de hojas cuando fueron utilizados como injertos mediante diferentes técnicas, con valores de 5.37 y 5.22 hojas, superando estadísticamente a los clones **UF- 613** e **IMC67** que formaron el menor número, con 4.28 y 4.27 hojas (**Tabla 8, Grafica 11**). La técnica de **injerto** que mejor estimuló para formar el mayor número de hojas fue el de púa lateral (**IL**), que permitió formar 5.46 hojas, superando estadísticamente a las técnicas restantes, siendo las técnicas injerto inglés de doble lengüeta (**II**) e injerto de yema (**IT**) las que tuvieron un bajo estímulo para formar un menor número de hojas, con 4.56 y 4.47 hojas (**Tabla 8, Grafica 12**).

La prueba de comparaciones múltiples de Duncan determinó diferencias estadísticas entre los valores promedio, producto de la combinación de factores), siendo el tratamiento **ICS-95 + IL** el que formó mayor cantidad de hojas con 6.94, siendo similar estadísticamente a los tratamientos **CCN-51 + IL**, **CCN-51 + II**, **TSH 565 + IL**, **ICS-95 + IH**, **TSH 565 + IH** y **TSH565 + IH**, que registraron 6.94, 6.07, 5.55, 5.41, 5.40, 5.26 y 5.23 hojas; sin embargo se mostró superior al resto de tratamientos, en los cuales se incluye a los tratamientos, **IMC67 + IH** **UF + IH**, **UF + II**, **ICS-95 + IT** y **ICS-95 + II**, que registraron la menor formación de hojas, con 4.09, 4.04, 3.92, 3.83 y 3.54. (**Tabla 8, Grafica 13**).

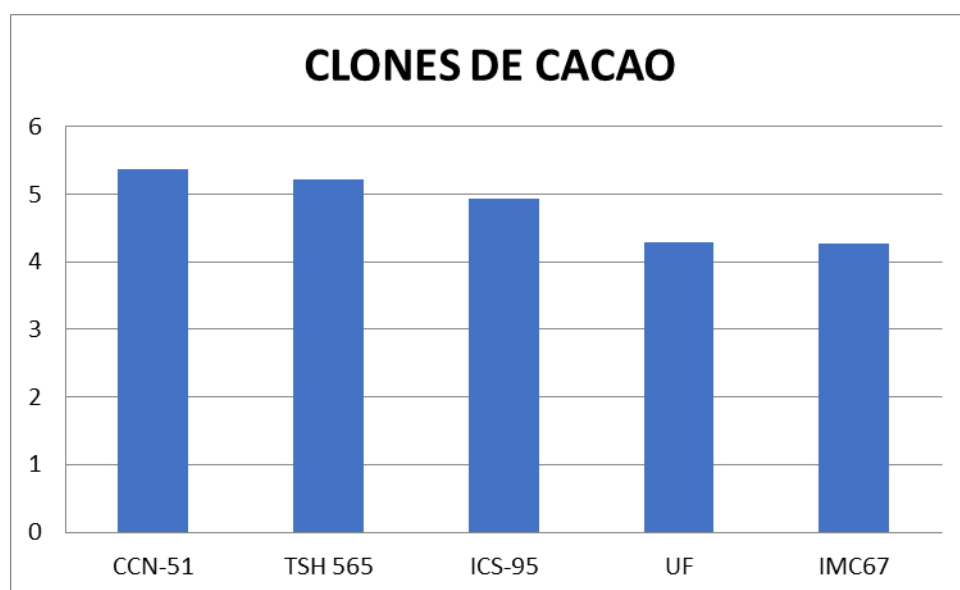
Evidentemente, los clones **CCN-51** y **TSH 565**, reaccionaron mejor cuando actuaron como injertos, mediante las técnicas de injerto púa lateral (**IL**), inglés de doble lengüeta e injerto de hendidura. **ICS-95** funcionó mejor, con las técnicas de injerto púa lateral (**IL**) y de hendidura (**IH**). Los clones **UF** e **IMC67**, fueron los menos efectivos cuando fueron injertados bajo cualquiera de las técnicas de injerto utilizados en el presente estudio. La técnica de injerto menos efectiva fue la de yema (**IT**).

Tabla 8. Efecto de diferentes técnicas de Injertación en cinco clones de cacao sobre el número de hojas del injerto, Distrito de Cajaruro, Provincia Utcubamba, Región Amazonas 2017 (Duncan, 5 %)

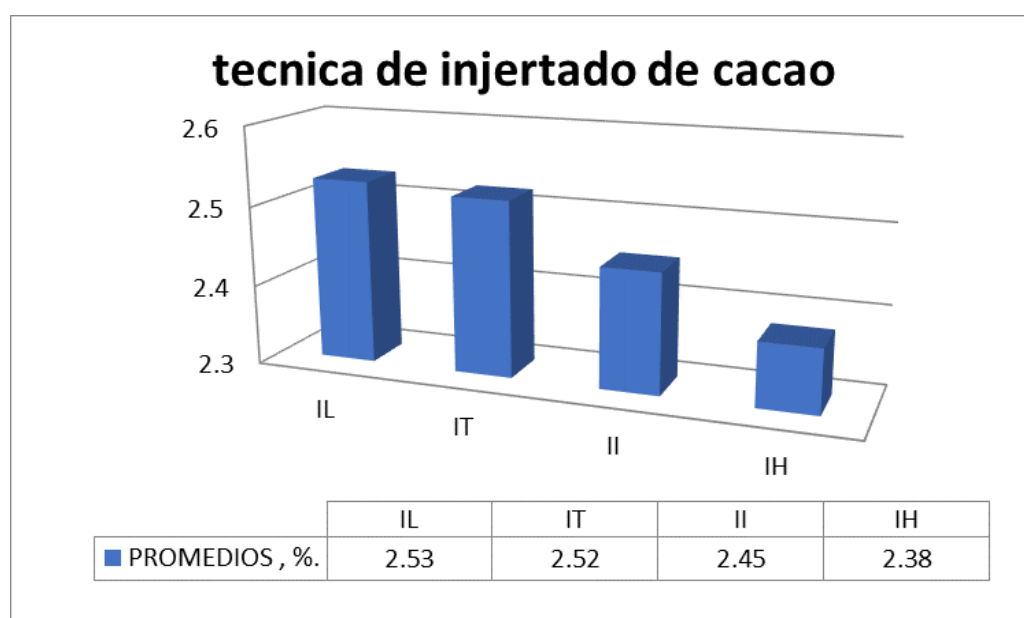
COMPARACION DE CLONES					
CLON	PROMEDIOS	SIG ($\alpha = 0.05$)			
CCN-51	5.37	a			
TSH 565	5.22	a			
ICS-95	4.93	a b			
UF	4.28	b			
IMC67	4.27	b			
DLS	0.65				
COMPARACION DE TIPOS DE INJERTOS					
INJERTO	PROMEDIOS	SIG ($\alpha = 0.05$)			
IL	5.46	a			
IH	4.76	b			
II	4.56	b			
IT	4.47	c			
DLS	0.68				
TRATAMIENTOS	PROMEDIOS	SIG ($\alpha = 0.05$)			
ICS-95 + IL.	6.94	a			
CCN-51 + IL.	6.07	a	b		
CCN-51 + II	5.55	a	b	c	
TSH 565 + IL.	5.41	a	b	c	d
ICS-95 + IH	5.40	a	b	c	d
TSH 565 + IH	5.26	a	b	c	d
TSH 565 + II	5.23	a	b	c	d
CCN-51 + IH	5.01		b	c	d
TSH 565 + IT.	4.96		b	c	d
CCN-51 + IT.	4.84		b	c	d
UF + IL.	4.61		b	c	d
IMC67 + II	4.58		b	c	d
UF + IT.	4.55		b	c	d
IMC67 + IL.	4.24		b	c	d
IMC67 + IT.	4.18		b	c	d
IMC67 + IH.	4.09			c	d
UF + IH.	4.04			c	d
UF + II.	3.92			c	d
ICS-95 + IT.	3.83			c	d
ICS-95 + II	3.54				d
DLS	1.85				

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

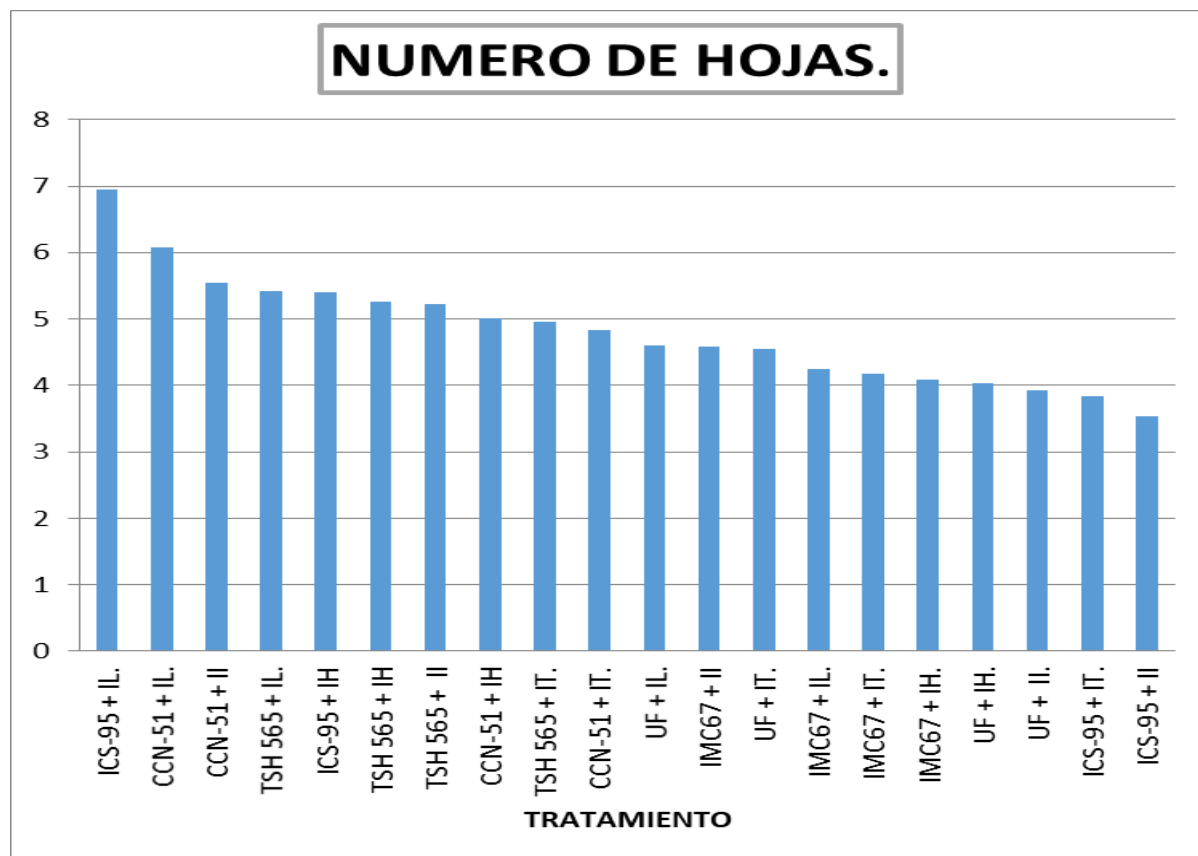
Gráfica 11. Efecto de diferentes técnicas de injertación en cinco clones de cacao sobre el número de hojas, en el Distrito de Cajaruro, Provincia Utcubamba, Región Amazonas, 2017



Gráfica 12. Efecto de diferentes técnicas de injertación en cinco clones de cacao sobre el número de hojas, en el Distrito de Cajaruro, Provincia Utcubamba, Región Amazonas, 2017.



Gráfica 13. Efecto combinatorio de diferentes técnicas de injertación en cinco clones de cacao sobre el número de hojas, en el Distrito de Cajaruro, Provincia Utcubamba, Región Amazonas, 2017



LEYENDA:

- **II:** Injerto inglés de doble lengüeta.
- **IH:** Injerto de hendidura.
- **IL:** Injerto de púa lateral.
- **IT:** Injerto de parche.
- **CCN-51:** Colección Castro Naranjal.
- **ICS-95:** Imperial College Selection.
- **UF 613:** Compañía United Fruit.
- **IMC 67:** Iquitos Maraón Collection Amazónico.
- **TSH 565:** Trinidad Selection Híbrid.

V. CONCLUSIONES

Bajo las condiciones en que se llevó a cabo el presente trabajo, se pueden extraer las siguientes conclusiones.

1. Con el injerto lateral (IL) se obtuvo el mayor porcentaje del prendimiento del injerto (65%), superando a las otras técnicas de injertación, injerto de hendidura (IH), e injerto de parche (IT), aunque sin mostrar significación estadística. Todas superaron estadísticamente al injerto inglés (II).
2. No se encontró significación estadística para clones.
3. Con la combinación del clon ICS-95 e injerto lateral (IL), se obtuvo el mayor porcentaje de prendimiento del injerto (83.33 %).
4. No se encontró ningún efecto significativo para altura de injerto para los clones estudiados y las técnicas de injertación. Sin embargo, la interacción clon – cultivar resulto altamente significativa, siendo la combinación, clon UF e injerto parche (IT) que obtuvo el mayor tamaño del injerto (73cm).
5. No se encontró ningún efecto significativo para diámetro basal del injerto para los clones estudiados y las técnicas de injertación. Sin embargo, la interacción clon – cultivar resulto altamente significativa, siendo la combinación, clon ICS-95 e injerto inglés (II), que obtuvo el mayor diámetro del injerto (3.0 cm).
6. Se encontró efecto significativo para el numero de hojas del injerto para los clones estudiados no significativo para las técnicas de injertación con el clon CCN.51 se obtuvo el máximo número (5.37 hojas). Sin embargo, la interacción clon – cultivar resulto no significativa, siendo la combinación, clon ICS-95 e injerto lateral (IL), que obtuvo el mayor número de hojas del injerto (6.94 hojas).

VI. RECOMENDACIONES

1. Sería recomendable en un futuro realizar ensayos en las técnicas de injertado en campo definitivo, con el objeto de evaluar cuál de tipos de injerto y clones se adaptan mejor en campo definitivo.

VII. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Adriazola, J. 2003. Producción del alimento de los dioses (*Theobroma cacao* L) Tingo María. 18-40pp.
- Arana, S.M. 2016. Evaluación de tres técnicas de injerto, en tres genotipos de cacao (*Theobroma cacao* L.) en el proceso de renovación de árboles improductivos en la parcela de el Ceibo Ltda – Sapecho. La Paz – Bolivia
- Aranzuzu, F. 2009. Mejoramiento genético para incrementar la productividad del sistema de cacao en Colombia. FEDECACAO. 127pp.
- Bautista, M. 1988. Influencia del tamaño de la semilla, de la aplicación de complesal fluid a los 30 y 60 días de la siembra, en el vigor del plantón del cacao (*Theobroma cacao* L). Tesis Ing. Agro. Universidad Nacional Agraria de la Selva Tingo María. 93pp.
- Benito, J. A. 1992. Tecnificación del cacao en la selva alta peruana. Fundación Para el Desarrollo del Agro (FUNDEAGRO). Lima. Perú. 13-40pp
- Boffelli, E.; Sirtori, G. 2000. Los cien errores de la poda y de los injertos. Editorial de Vecchi, S. A. U. Barcelona. 21-63pp.
- Catie (Centro Agronómico de investigación y enseñanza Tropical). (2005). Manejo Agronómico del cacao. Lima – Perú.
- Cesare, O. 1983. Técnicas para el cultivo de cacao. Proyecto Especial Alto Huallaga (PEAH) Aucayacu. Tingo María. 50pp.
- Estrada, w.; romero, x.; moreno, j. 2011. Guía técnica del cultivo de cacao manejado con técnicas agroecológicas. San Salvador, El Salvador. pp 1 – 6.
- García, L. F. 2010. Catálogo de cultivares de cacao del Perú. Ministerio de Agricultura. Lima. Perú. 108pp.
- Guevara M.A. 2011. "efecto de dos tipos de injerto de hendidura con tres tipos de vara yemera y con dos formas de protección en cacao (*Theobroma cacao* l.) en Santa - Lucia-

Aucayacu". Tesis para optar el título de ingeniero agrónomo, Universidad Nacional Agraria de la Selva. Peru.

- Gómez. 2005. Propagación de plantas. Editorial de la UPV. 415pp.
- Hardy, F. 1960. Manual del cacao Interamerican Instituto Agricultura Sciencies. Turrialba. Costa Rica. 439pp.
- July, w. 2007. Caracterización morfológica y molecular del cacao Nacional Boliviano y de selecciones élités del Alto Beni, Bolivia. Tesis M. Sc. CATIE. Turrialba, CR. 88 p
- Loria. 2005. Manual del cultivo del cacao. Programa para el desarrollo de la Amazonia. Ministerio de agricultura. Perú. 83pp. Mejia, I.; arguello, o. 2000. Tecnología para el mejoramiento del sistema de producción de cacao, Bucaramanga, pp. 67 – 62
- MINAG. 2004. Manual del cultivo cacao. Programa para el Desarrollo de la Agricultura. Perú. 15-25 pp.
- Motamayor, j. (2006). Mejoramiento genético de cacao, herramienta para mejorar las condiciones de producción USDA-MARS-USA. Taller Regional Andino de Aplicación Tecnológica en el Cultivo del Cacao. ACCESO, IICA, USAID, WCF, CICAD/OEA. Quevedo de los Ríos, Ecuador 6-8 marzo 2006.
- Paredes, m. 2003. Manual del cultivo de cacao (Rehabilitación – renovación), Ministerio de Agricultura, PROAMAZONAS (Programa para el desarrollo de la Amazonia). Perú. Disponible en: <http://www.devida.gob.pe/Documentacion/documentosdisponibles/Manual%20Cacao.pdf>.
- PIAF EL CEIBO (2015), Programa de Implementaciones Agro-ecológicas y Forestales “PIAF”. Disponible en: www.cepal.org/sites/default/files/events/files/bolivia_-_ceibo_parte_ii_1.pdf.
- Quispe, j. (2010). El cultivo de cacao en sistemas agroforestales locales. Primera Edición. La Paz, Bolivia. pp 7 – 11.

- Reyes, h.; capriles, l. (2000). El cacao en Venezuela. Moderna tecnología para su cultivo. Editado por Chocolates El Rey. C.A. Caracas. Venezuela. Pp 86- 90
- Salinas. 1997. Normas técnicas para el cultivo de cacao. Ediciones de Ciencia y Técnica. Instituto Cubano del Libro. La Habana, Cuba. pp 12-30.
- Solano. 2008. Cacao editorial continental S.A., México. 363pp.
- Vidal y Zuñiga1995. Caracterización y evaluación botánica - agronómica de 14 clones de cacao de la colección Huallaga del banco de germoplasma de cacao (*Theobroma cacao* L) en Tingo María. Tesis Ing. Agro. Universidad Nacional Agraria de la Selva Tingo María. 1 03pp..
- Zambrano, P.L.A. 2010. "Establecimiento, manejo y capacitación en vivero de cacao (*Theobroma cacao* l).

VIII. ANEXOS

Figura 20. Púa Central



Fuente: Tesista

Figura 21. Injerto de Parche



Fuente: Tesista

Figura 22. Injerto de Púa Lateral



Fuente: Tesista

Figura 23. Injerto Inglés




Fuente: Tesista

Figura 24. Mediciones Realizadas






Fuente: Tesista


Figura 25. Análisis de Suelo



CYSAG
CONSULTORIAS Y SERVICIOS ANALITICOS
GENERALES

**LABORATORIO DE ANÁLISIS
DE SUELOS Y AGUAS**




INFORME DE LABORATORIO CYSAG N° 051-2017

Solicitud de análisis N° : 051.
 Proyecto : Tesis.
 Solicitante : Tesis.
 Tipo de análisis : Análisis de caracterización.
 Procedencia de la muestra : Distrito/-----Provincia/-----Región/-----.
 Parcela : -----
 Fecha de ingreso : 230.06.2017.
 Fecha de reporte : 05.07.2017.

RESULTADOS DE ANÁLISIS DE LABORATORIO.

Codigo de Muestra	pH (1:1)	CE (1:1) (dSm)	CaCO ₃ %	M.O %	P ppm	K ppm	Distribución de Partículas			Clase textural	CIC Meq/100 g	Cationes intercambiables Meq/100 g					PSB	Suma de cationes intercamb.
							Ao %	Lo %	Ar %			Ca ⁺²	Mg ⁺²	K ⁺	Na ⁺	H ⁺ +Al ³⁺		
Muestra de suelo	7.68	0.44	36.03	4.02	31	162	36.48	30.64	32.88	Fr.Ar.	22.67	7.52	13.04	0.34	1.77	0.00	100	22.67


CYSAG
 LABORATORIO DE ANALISIS DE SUELOS Y AGUAS

ING° AGRON. ROSO PASACHE CHAPONAN
 RESPONSABLE DE LABORATORIO

DISPONIBILIDAD DE NUTRIENTES SEGUN EL pH




Figura 26. Visita del asesor al experimento de estudio.



Figura 27. Asistencia técnica del Ing. Fredy Mendoza – Cooperativa APROCAM



Figura 28. Asistencia a campo del Ing. Cesar Aguirre Camacho - Cooperativa CEPROAA



IX. APENDICE

9.1. Características

Tabla 9. % Prendimiento 45 días después del injerto. Evaluación de Técnicas de Injertado en cinco clones de Cacao (*Theobroma cacao* L) en el distrito de Cajaruro, Provincia Utcubamba, Región Amazonas, 2017.

TRATAMIENTOS	BLOQUE I	BLOQUE II	BLOQUE III
T:01 (II) CCNN - 51	25	0	25
T:02 (IH) CCNN - 51	75	25	25
T:03 (IL) CCNN - 51	75	50	100
T:04 (IT) CCNN - 51	50	25	0
T:05 (II) ICS-95	25	25	0
T:06 (IH) ICS-95	75	75	50
T:07 (IL) ICS-95	100	100	50
T:08 (IT) ICS-95	50	50	50
T:09(II) IMC-67	0	25	0
T:10 (IH) IMC-67	25	25	0
T:11 (IL) IMC-67	75	0	25
T:12 (IT) IMC-67	50	25	50
T:13 (II) TSH-565	25	0	25
T:14 (IH) TSH-565	50	25	75
T:15(IL) TSH-565	75	25	75
T:16 (IT) TSH-565	50	50	25
T:17 (II) UF-613	25	25	0
T:18 (IH) UF-613	50	0	50
T:19 (IL) UF-613	75	50	100
T:20 (IT) UF-613	25	50	50

Tabla 10. % Prendimiento 45 días después del injerto. Evaluación de Técnicas de Injertado en cinco clones de Cacao (*Theobroma cacao* L) en el distrito de Cajaruro, Provincia Utcubamba, Región Amazonas, 2017.

CLON	% PRENDIMIE NTO	PLANTAS PRENDIDAS	PLANTAS NO PRENDIMIENTO	TOTAL DE PLANTAS
ICS-95 + IL	83.33	10	02	12
UF + IL	75.00	09	03	12
CCN-51 + IL	75.00	09	03	12
ICS-95 + IH	66.68	08	04	12
TSH 565 + IL	58.33	07	05	12
ICS-95 + IT	50.00	06	06	12
TSH 565 + IH	50.00	06	06	12
UF + IT	41.67	05	07	12
TSH 565 + IT	41.67	05	07	12
IMC67 + IT	41.67	05	07	12
CCN-51 + IH	41.67	05	07	12
UF + IH	33.33	04	08	12
IMC67 + IL	33.33	04	08	12
CCN-51 + IT	25.00	04	08	12
CCN-51 + II	16.67	02	10	12
ICS-95 + + II	16.67	02	10	12
IMC67 + IH	16.67	02	10	12
UF + II	16.67	02	10	12
TSH 565 + II	16.67	02	10	12
IMC67 + II	8.33	01	11	12
TOTAL		98	142	240

Tabla 11. Altura (Cm) 90 días después del injerto. Evaluación de Técnicas de Injertado en cinco clones de Cacao (Theobroma cacao L) en el distrito de Cajaruro, Provincia Utcubamba, Región Amazonas, 2017.

PROMEDIO			
ALTURA DEL INJERTO: 90 DIAS.SE REALIZO EN CENTIMETROS			
TRATAMIENTOS/CLON	REPITICION I	REPITICION II	REPITICION III
T:01 (II) CCNN - 51	53	0	74
T:02 (IH) CCNN - 51	61	44	46
T:03 (IL) CCNN - 51	74.33	59	54.50
T:04 (IT) CCNN - 51	46	48	0
T:05 (II) ICS-95	45	43	0
T:06 (IH) ICS-95	59.33	49.33	74
T:07 (IL) ICS-95	60.50	59.75	46
T:08 (IT) ICS-95	46	54.5	54.50
T:09(II) IMC-67	0	39	0
T:10 (IH) IMC-67	46	48	0
T:11 (IL) IMC-67	49.33	0	50
T:12 (IT) IMC-67	58	39	42.50
T:13 (II) TSH-565	94	0	49
T:14 (IH) TSH-565	90.50	39	48.33
T:15(IL) TSH-565	67.33	49	58.33
T:16 (IT) TSH-565	43.50	56	36
T:17 (II) UF-613	48	50	0
T:18 (IH) UF-613	45.50	0	46.50
T:19 (IL) UF-613	56	55.50	48
T:20 (IT) UF-613	70	72	77

Tabla 12. Diámetro basal del injerto: 90 días después de la Injertación. Evaluación de Técnicas de Injertado en cinco clones de Cacao (*Theobroma cacao* L) en el distrito de Cajaruro, Provincia Utcubamba, Región Amazonas, 2017.

PROMEDIO: SE REALIZO EN CENTIMETROS.			
DIAMETRO BASAL DEL INJERTO. 90 días después del injertado.			
TRATAMIENTOS/CLON	REPITICION I	REPITICION II	REPITICION III
T:01 (II) CCNN - 51	2	0	3
T:02 (IH) CCNN - 51	2	2	2
T:03 (IL) CCNN - 51	3	2.5	2.25
T:04 (IT) CCNN - 51	2.5	3	0
T:05 (II)ICS-95	3	3	0
T:06 (IH) ICS-95	2.33	2	2.5
T:07 (IL)ICS-95	2.5	3.67	2
T:08 (IT)ICS-95	2.5	2.5	2
T:09(II)IMC-67	0	2	0
T:10 (IH)IMC-67	3	3	0
T:11 (IL)IMC-67	2.67	0	2
T:12 (IT)IMC-67	2.5	3	2
T:13 (II)TSH-565	2.5	0	3
T:14 (IH)TSH-565	2.5	2	2.67
T:15(IL)TSH-565	2.65	3	2.67
T:16 (IT)TSH-565	2	2.5	2
T:17 (II)UF-613	2	2	0
T:18 (IH)UF-613	2	0	2.5
T:19 (IL)UF-613	2	2.5	2.25
T:20 (IT)UF-613	3	3	2.5

Tabla 13. Número de hojas de los injertos: 90 días después de la Injertación. Evaluación de Técnicas de Injertado en cinco clones de Cacao (*Theobroma cacao* L) en el distrito de Cajaruro, Provincia Utcubamba, Región Amazonas, 2017.

PROMEDIOS.			
NUMERO DE HOJAS DE LOS INJERTOS. 90 días después del injertado.			
TRATAMIENTOS/CLON	REPITICION I	REPITICION II	REPITICION III
T:01 (II) CCNN - 51	15	0	50
T:02 (IH) CCNN - 51	28	29	19
T:03 (IL) CCNN - 51	36.67	41	33.25
T:04 (IT) CCNN - 51	13.5	35	0
T:05 (II) ICS-95	7	19	0
T:06 (IH) ICS-95	19.33	16.67	59.5
T:07 (IL) ICS-95	46.25	66.25	34.5
T:08 (IT)ICS-95	7.5	24.5	14.5
T:09(II)IMC-67	0	21	0
T:10 (IH)IMC-67	7	29	0
T:11 (IL)IMC-67	24.67	0	12
T:12 (IT)IMC-67	17	19	16.5
T:13 (II)TSH-565	23	0	32
T:14 (IH)TSH-565	45	19	22.33
T:15(IL)TSH-565	34.33	32	22.33
T:16 (IT)TSH-565	22.5	29.5	22
T:17 (II)UF-613	19	12	0
T:18 (IH)UF-613	8	0	26.5
T:19 (IL)UF-613	19	21.5	23.5
T:20 (IT)UF-613	7	40	22

9.2. Análisis Multivaria

a) Análisis de clúster

El análisis de Clúster permite interpretar el historial de conglomeración (**Tabla 14**), pudiéndose observar en la **Grafica 10**, que se forman grupos en número de cuatro, cada grupo reúne a los tratamientos que parecen haberse comportado similarmente en función de los clones y técnicas de injertado. Podemos observar que los tratamientos **IMC67+IH**, **IMC67+IT**, **UF+IH**, **ICS-95+II**, **IMC67+IL**, **ICS-95+IT**, **CCN-51+H**, **CCN-51+IT**, **UF+IL**, **TSH565+IT**, **UF+II**, **IMC67+II** conforman el mayor grupo con 12 tratamientos, un grupo 9 tratamientos **TSH565+II**, **UF+IT**, **ICS-95+IH**, **TSH565+IL**, **TSH565+IH**, **CCN-51+II** y **CCN-51+IL**, y un grupo con un tratamiento **ICS-95+IL**.

Gráfica 14. Dendrograma

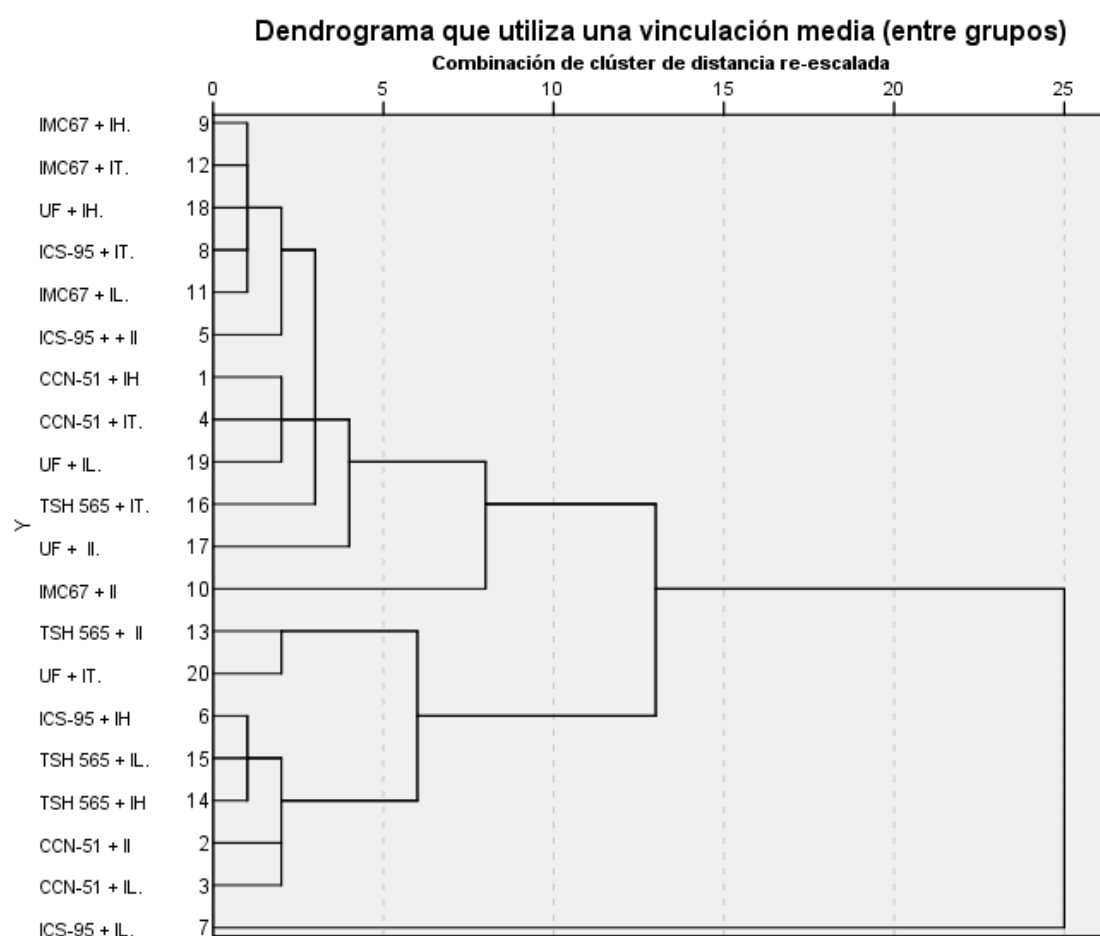


Tabla 14. Historial de conglomeración

Historial de conglomeración						
Etapa	Clúster combinado		Coeficientes	Primera aparición del clúster de etapa		Etapa siguiente
	Clúster 1	Clúster 2		Clúster 1	Clúster 2	
1	9	12	1,750	0	0	2
2	9	18	4,778	1	0	5
3	6	15	12,926	0	0	6
4	8	11	20,958	0	0	5
5	8	9	29,388	4	2	10
6	6	14	32,360	3	0	12
7	1	4	43,559	0	0	9
8	13	20	50,896	0	0	16
9	1	19	56,286	7	0	13
10	5	8	61,445	0	5	13
11	2	3	64,129	0	0	12
12	2	6	73,029	11	6	16
13	1	5	101,449	9	10	14
14	1	16	109,573	13	0	15
15	1	17	153,057	14	0	17
16	2	13	222,111	12	8	18
17	1	10	326,136	15	0	18
18	1	2	539,655	17	16	19
19	1	7	1044,503	18	0	0

b) Análisis de componentes principales

En el **Tabla 15** matriz de correlaciones, podemos observar que existe una correlación directa muy fuerte entre el prendimiento con número de hojas (0.592), así mismo entre diámetro de copa y numero de hojas (0.615), y entre diámetro de tallo y diámetro de copa (0.510). Se determinó una correlación directa significativa entre la altura de planta con número de brotes (0.469) y numero de hojas (0.497).

En la **Tabla 16**, tenemos las comunalidades, que nos permite determinar cuál de las características son más importantes, con valores superiores a 0.4; características como diámetro de tallo y diámetro de copa resultaron siendo las más importantes; sin embargo, las características restantes registraron valores por encima 0.4.

Tabla 15. Matriz de correlaciones

Matriz de correlaciones ^a							
		Prendimiento	Altura	Diámetro tallo	Diámetro Copa	N° brotes	N° hojas
Correlación	Prendimiento	1,000	,298	-,023	,627	,383	,592
	Altura	,298	1,000	,328	,407	,469	,497
	Diámetro tallo	-,023	,328	1,000	,510	-,191	,150
	N° hojas	,592	,497	,150	,615	,330	1,000

Tabla 16. Comunalidades

Comunalidades		
	Inicial	Extracción
Prendimiento	1,000	,645
Altura	1,000	,510
Diametro basal del injerto	1,000	,922
N° hojas	1,000	,671
Método de extracción: análisis de componentes principales.		

En **Tabla 17**, se presenta la varianza total explicada, que nos permite determinar que componente explica mejor lo que está pasando en el problema, en este caso resulta ser el componente C1; aunque podemos considerar un total de dos componentes, ya que con ellos se explica el 70.272% de la varianza.

El gráfico de sedimentación, nos señala que es el componente C1, el equipo con mejor desempeño conformado por varias características; agregamos a ello un componente C2.

Tabla 17. Varianza Total explicada

Varianza total explicada									
Componente	Autovalores iniciales			Sumas de extracción de cargas al cuadrado			Sumas de rotación de cargas al cuadrado		
	Total	% de varianza	% acumulado	Total	% de varianza	% acumulado	Total	% de varianza	% acumulado
1	2,913	48,545	48,545	2,913	48,545	48,545	2,744	45,734	45,734
2	1,304	21,727	70,272	1,304	21,727	70,272	1,472	24,538	70,272
3	,846	14,099	84,371						
4	,494	8,230	92,601						
5	,315	5,243	97,844						
6	,129	2,156	100,000						
Método de extracción: análisis de componentes principales.									

En la **Tabla 18**, referido a la matriz de componentes, observamos que el componente C1 tiene la mayor correlación positiva con las características Diámetro de copa, Número de hojas, Prendimiento y altura de injerto. El componente C2 registró la mayor correlación positiva con la característica diámetro de tallo.

Tabla 18. Matriz de componentes

Matriz de componente^a		
	Componente	
	1	2
Prendimiento	,753	-,280
Altura de injerto	,711	
Diametro basal del injerto	,347	,896
N° hojas de hojas		,817
Método de extracción: análisis de componentes principales.		