



Esta obra está bajo una [Licencia Creative Commons Atribución- NoComercial-CompartirIgual 2.5 Perú](http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/2.5/pe/).
Vea una copia de esta licencia en <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/2.5/pe/>

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN - TARAPOTO

FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS

DEPARTAMENTO ACADÉMICO AGROSILVO PASTORIL

ESCUELA ACADÉMICA PROFESIONAL DE AGRONOMÍA



TESIS

“PROPAGACIÓN VEGETATIVA POR INJERTO TIPO MOMIA (PÚA LATERAL MODIFICADO) EN TRES CLONES DE CACAO DE ORIGEN ECUATORIANO, EN EL HUALLAGA CENTRAL - REGIÓN SAN MARTÍN”

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE

INGENIERO AGRÓNOMO

PRESENTADO POR:

GIANFRANCO TULLIANO PALACIOS

TARAPOTO – PERÚ

2010

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN - TARAPOTO

FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS

DEPARTAMENTO ACADÉMICO AGROSILVO PASTORIL

ESCUELA ACADÉMICA PROFESIONAL DE AGRONOMÍA

ÁREA DE MEJORAMIENTO Y PROTECCIÓN DE CULTIVOS

“PROPAGACIÓN VEGETATIVA POR INJERTO TIPO MOMIA (PÚA LATERAL MODIFICADO) EN TRES CLONES DE CACAO DE ORIGEN ECUATORIANO, EN EL HUALLAGA CENTRAL - REGIÓN SAN MARTÍN”

TESIS

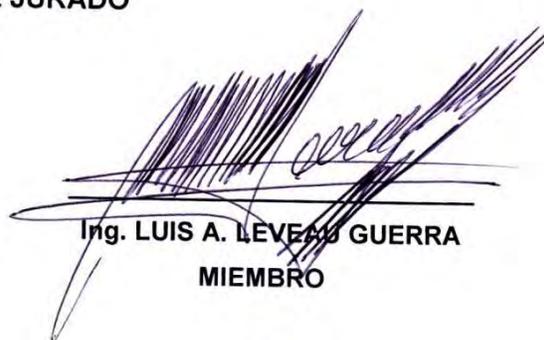
PRESENTADO POR EL BACHILLER:

GIANFRANCO TULLIANO PALACIOS

MIEMBROS DEL JURADO



Ing. SEGUNDO D. MALDONADO VÁSQUEZ
PRESIDENTE



Ing. LUIS A. LEVEAU GUERRA
MIEMBRO



Ing. ELÍAS TORRES FLORES
MIEMBRO



Ing. M.Sc. ARMANDO D. CUEVA BENAVIDES
ASESOR

TARAPOTO - PERÚ

2010

I. INTRODUCCIÓN

El cacao (*Theobroma cacao* L.), se presenta como un cultivo de gran significado económico en la Región San Martín. Este ha sido identificado como uno de los principales rubros agrícolas de exportación de esta parte de la Amazonia peruana. Además de ser considerado un rubro generador de divisas, el cacao constituye un cultivo estratégico, ya que permite el arraigo del productor en áreas con limitaciones para la explotación de otros cultivos.

La demanda internacional del cacao peruano, ha motivado en el incremento de áreas cultivadas propiciando a las empresas cacaoteras y cooperativas a incrementar la productividad y mejores niveles de calidad de sus socios y productores a usar tecnologías apropiadas desde los viveros hasta la postcosecha.

Bajo este contexto se están introduciendo materiales genéticos de origen amazónico conocidos como cacaos finos de aroma, con miras de mejorar el grado de calidad de nuestro cacao y ser más competitivos en el mercado mundial, para esto se está utilizando un nuevo método propagación conocido como injerto tipo Momia, siendo un método muy aceptable y satisfactorio por los cacaoteros en plantaciones jóvenes y viejas, con muy buenos resultados.

El presente estudio busca precisamente obtener información técnica de la propagación clonal vía injerto tipo “Momia”, probando materiales vegetativos introducidos de cacao de origen ecuatoriano, denominados cacaos finos de aroma para la Región San Martín.

II. OBJETIVOS

2.1. Evaluar el crecimiento y desarrollo del injerto púa lateral modificado (tipo Momia), en tres clones de cacao de origen ecuatoriano, en condiciones del Huallaga Central.

2.2. Determinar el comportamiento del mejor clon de cacao, frente al injerto púa lateral modificado tipo Momia, para recomendar a los agricultores.



III. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

3.1. Generalidades del cacao

DRASAM (2008), menciona que el cacao (*Theobroma cacao* L), es una especie nativa de América tropical, probablemente originaria de la Amazonía occidental. En la cuenca amazónica, se distribuye en Bolivia, Brasil, Colombia, Venezuela, Surinam y Guyana. En la selva peruana se cultiva en los Departamentos de Loreto, San Martín, Ucayali, Huánuco, Junín, Pasco, Madre de Dios, Cuzco y Ayacucho.

DRASAM (2008), argumenta que el cacao es un árbol de porte bajo, de hasta 10 m de altura y una copa abierta de 6 m de diámetro. La ramificación es característica de la especie, y consta de 4-6 niveles de verticilo sucesivos de 3-5 ramas laterales. El desarrollo del fuste principal hasta 1-2 m de altura y el aborto del ápice, forman el primer verticilo; los restantes se forman del único vástago adventicio erecto que se origina debajo del primer verticilo y que cada 1-2 m de crecimiento forma un nuevo verticilo.

El sistema radicular consta de una raíz principal que puede penetrar hasta 2 m de profundidad y raíces secundarias laterales ramificadas superficiales concentradas en los primeros 20 cm.

Las hojas son simples, alternas y sin estípulas; lámina abobado oblonga o elíptica de borde entero, ápice acuminado, base redondeada y dimensiones de 20-60 cm. de largo y 4-12 cm. de ancho, haz verde claro, glabro; envés

pubescente y nerviación principal prominente; pecíolo corto de 2-3 cm. o largo hasta de 10 cm.

La inflorescencia es en racimo cauliflora de 20-25 flores en el tronco y ramas viejas. Las flores son bisexuales, cáliz con 5 sépalos de color blanquecino o rosado y corola con 5 pétalos blancos; ovario súpero 5 estambres fértiles.

El fruto denominado "mazorca"; es una drupa elipsoidal, ovoide, fusiforme, oblonga o esférica; de 15-20 cm. de largo y 6-10 cm. de ancho; provista de 5 o más surcos longitudinales; el pericarpio es coriáceo y de color verde, amarillo, rojo o púrpura; el mesocarpio es duro y angosto; el endocarpio es suave y de espesor variable según el cultivar.

Las semillas en número de 20-60 por fruto, son aplanadas y elipsoides, tienen 2-4 cm. de largo y están rodeadas por una pulpa blanca mucilaginosa y azucarada comestible; la testa coriácea, de color amarillo a rojiza, encierra dos grandes cotiledones que contienen abundante grasa, que constituye el producto comercial del cultivo.

3.2. De la propagación de plantas

3.2.1. gación vegetativa

Asociación Cámara Nacional de Cacao Fino de Costa Rica - Cacao de Costa Rica - Calidad y Ambiente (2009), menciona que la propagación clonal o vegetativa de plantas es una producción a partir de partes vegetativas. Se utilizan tejidos vegetales que conserven la

potencialidad de multiplicación y diferenciación celular para generar nuevos tallos y raíces a partir de cúmulos celulares presentes en diversos órganos. Este tipo de propagación tiene esencialmente tres variantes, que son: 1) la micropropagación a partir de tejidos vegetales en cultivo *in vitro*; 2) la propagación a partir de bulbos, rizomas, estolones, tubérculos o segmentos (esquejes) de las plantas que conserven la potencialidad de enraizar, y 3) la propagación por injertos de segmentos de la planta sobre tallos de plantas receptoras más resistentes.

3.2.2. Injerto

PAREDES (2000), menciona que el injerto es un método eficiente de propagación vegetativa y de bajo costo que impulsa el desarrollo agrícola e industrial del cultivo, aporta con ello un beneficio económico altamente significativo. Con esta actividad se busca mejorar la producción de cacao en cantidad y calidad, promoviendo la rehabilitación y/o renovación de plantaciones viejas, debilitadas e improductivas, se favorece la conservación de árboles precoces de alta fructificación, tolerantes a plagas y enfermedades y a otras cualidades agronómicas que los hacen valiosos para la producción; siendo considerada como una herramienta del mejoramiento genético.

INIAP (2006), alega que el injerto es la operación que consiste en unir una parte de la planta a otra (yema o varetta con un patrón), constituyéndose las dos partes en una sola planta, la primera parte es el

huésped que se conoce como injerto y la otra, es el porta injerto conocido como patrón. La importancia del injerto es que permite obtener una planta que fructifica en menor tiempo que la propagada por semilla. Se obtienen plantas resistentes a enfermedades, cuya cantidad y calidad es mejor. Se genera plantas con un sistema radical pivotante, obteniéndose un mejor anclaje con relación al anterior sistema de propagación.

ECHEVERRI (2006), cita que el injerto se compone de dos partes, independientes y de composición genética diferente entre sí, las cuales llegan a formar una sola planta, un solo individuo. La yema (injerto) es tomada de una planta seleccionada por su producción (clon), la cual se va transformar en la copa del nuevo árbol, por lo que será la encargada de formar las ramas, las hojas, las flores y los frutos. La otra, el patrón (portainjerto), constituye la base o el soporte de la planta, por lo que conforma el sistema radicular, indispensable para el estado nutricional de la planta.

ICT (2003), fundamenta que el éxito de la injertación depende de la práctica del operario, de su conocimiento en la obtención de yemas y del momento óptimo de injertación, la operación del injerto implica poseer una planificación y logística que asegure el éxito; actividades improvisadas casi siempre fracasan por no tomar en cuenta las condiciones climáticas, estado de la planta, las condiciones de ubicación

y la escasez de agua del suelo y sustrato; estos factores afectan los tejidos internos de la planta y no facilita la unión con la yema a injertar.

3.2.3. ología del injerto

SCHUAD y HELINEX (1994), el patrón está radicado en el suelo y se encarga de absorber el agua y las sustancias nutritivas, así como la síntesis de otras sustancias como aminoácidos y sustancias necesarias para el crecimiento, mientras que la variedad injertada se encarga de ejecutar la fotosíntesis para conseguir la energía necesaria y también la fabricación de proteínas y hormonas. Esta división de funciones es la misma en los árboles injertados que en los ejemplares de raíz propia. No obstante cuando se unen dos individuos de dotación genética distinta con metabolismos específicos, existen cambios muy variados, estos son los siguientes.

- La fuerza de crecimiento de los árboles injertados es un resultado de la acción conjunta entre la fuerza del patrón y la de la variedad injertada, sin duda es mayor la influencia del patrón sobre la variedad injertada.
- La influencia del patrón es tanto más fuerte cuanto más largo es su tronco.
- Los patrones pueden influir también en le época de maduración, la calidad de los frutos (tamaño y color) y su posibilidad de almacenamiento.
- También se sabe que las lesiones de una variedad suelen aparecer en combinación con el patrón empleado.

- La influencia del cultivar injertado influye sobre el crecimiento de las raíces del patrón no se traduce en el número y tamaño de las de las raíces sino en su extensión (ramificación) y profundidad.

3.2.4. de injertos

FAUSTO y GORINI (1997), enumera los tipos de injertos en árboles frutales.

- Injerto de escudete a yema dormida.
- Injerto de hendidura simple.
- Injerto de doble hendidura.
- Injerto de incrustación.
- Injerto ingles.

3.2.5. jerto púa lateral modificado

INIAP (2006), describe el procedimiento de injertación por púa lateral y argumenta lo siguiente; previamente se prepara la vareta, que debe tener 3 – 4 yemas funcionales (hinchadas), en la que se efectúa un corte a cada lado, de 1 a 1,5 cm. aproximadamente tratando de formar una cuña, con un lado más largo que el otro.

Después en el patrón preparado y desinfectado, utilizando una navaja de injertar o un bisturí, se realiza una incisión bajo la cicatriz cotiledonal de aproximadamente 35°, considerando el largo de la púa.

La púa se coloca en el patrón, procurando que haga contacto con la vareta, que previamente se hizo un corte en bisel. Después se comienza

el amarrado con la cinta de injertar, tratando de apretar al injerto, de manera que los leños queden en íntimo contacto.

Una vez efectuado el amarre, se protegen las yemas con una funda o cinta plástica por el lapso de 19 a 20 días, con la que se logra mantener mínima humedad y temperatura adecuada para la brotación de las yemas.

Des pues de los 20 días del amarrado se procede a retirar la cinta, efectuando un corte con la navaja o el bisturí en la parte posterior al lugar del injerto. Si la yema se mantiene turgente o ha emitido brotes, se puede concluir que la injertación ha sido efectiva.

BACARDIT (2007), argumenta que recibe este nombre porque la parte a injertar es una estaca, es decir, una rama pequeña en la que hay 2 ó 3 yemas. Pueden agruparse en 3 categorías: escudo, corona e incrustación. Se ha demostrado que este método de injerto es relativamente más fácil de hacer con altos porcentajes de prendimiento.

Programa de Desarrollo Rural Sostenible (2008), argumenta las siguientes ventajas y desventajas del injerto púa lateral (tipo momia), lo siguiente:

- Ventajas

- No decapita a la planta.
- Aprovecha yemas terminales.
- Su material de ejecución no es costoso.
- Tiene buen porcentaje de prendimiento.

- No necesita mucha sombra por que la planta lo protege.
- Su ejecución es sencilla y práctica.

- Desventajas

- Mayor cantidad de material vegetativo.

3.3. . DE LOS CLONES

3.3.1. rigen de los clones

INIAP (2008), indica que a comienzos de 1990, el INIAP con apoyo de FUNDAGRO inicio estudios para conocer el comportamiento fenotípico y sanitario de un grupo de árboles en la finca La Buseta, completándose menos del 10 por ciento de la caracterización de la población actual (existen un poco mas de 2000 árboles). En 1995 se introdujeron a la E.E. Pichilingue 41 clones seleccionados, que se sembraron en parcelas de observación para comenzar la colección de cacao nacional. A mediados de la década de 1990 se introdujeron otras 63 accesiones de varias fincas, con la colaboración de MAG, INIAP y NESTLE, conformándose la Colección de genotipos de cacao nacional del Ecuador (CGN). En el primer semestre del 2000 se seleccionó un grupo de clones para observar su adaptación y potencial comercial, los cuales recibieron la codificación EET. Entre el 2002 y 2007 se ejecuto el proyecto Obtención de un policlon de cacao mejorado de tipo Nacional a partir de la evaluación de clones elite. En el primer trimestre del 2008 se determino que los cultivares con mejor comportamiento productivo en la zona de Calceta fueron los clones EET 575 y EET 576. La denominación sinónima de este clon es CCAT-46-88.

3.3.2. LON EET – 576

❖ Características morfológicas y agronómicas

INIAP (2009), fundamenta sus principales características tanto morfológicas como agronómicas y son las siguientes:

- Hábito de crecimiento: Copa erecta.
- Floración: Primer y tercer trimestre del año calendario.
- Compatibilidad: Si.
- Fruto: Índice de mazorca 19.
- Forma del fruto: Elíptica.
- Largo del fruto 19,38 cm.
- Ancho del fruto: 9,69.
- Forma del ápice del fruto: Agudo.
- Intensamente rugoso.
- Dureza de la cáscara: blanda.
- Color del fruto: Amarillo.
- Semilla: Índice de semilla 1,3.
- Numero de semillas por fruto: 39.
- Largo de la semilla .2, 39 cm.
- Ancho de la semilla: 1,24.
- Espesor de la semilla: 0,78 cm.
- Forma de la semilla: Ovalada.
- Coloración de los cotiledones: Morado oscuro.

Los picos de floración principal ocurren en el primer y tercer trimestre del año. Es autocompatible, es decir puede autofecundarse con su mismo polen. Es intercompatible, es decir que puede cruzarse y

fecundarse con el polen de otros clones de cacao nacional. Las mazorcas son de tamaño mediano a grande, amarillas cuando maduran y su morfología es cercana a la de la mazorca típica del cacao nacional. La semejanza morfológica con la mazorca típica de la variedad Nacional es alta.

❖ **Características de calidad**

La calidad integral es función de sus características físicas, químicas y sensoriales.

a. Las características físicas

- Peso de 100 almendras 130 g.
- Testa 15 por ciento

b. Las características químicas

- Teobromina T 1,76 por ciento.
- Cafeína C 0,24 por ciento.
- Relación T/C 7,33.
- Grasa 51,14 por ciento.

c. Las características sensoriales

- Escala 0-10, los sabores que componen el perfil sensorial del cacao.

- Cacao:2,7
- Acidez: 3,8

- Astringencia: 5,5
- Amargor: 5,5,
- Frutal: 1,8
- Floral: 2,2
- Nuez: 0,4

❖ **Reacción a Plagas y enfermedades**

Tolerante a escoba de bruja (*Monilophthora perniciosa*), moniliasis (*Monilophthora roleri*) y mal de machete (*Ceratocystis funesta*).

3.3.3. 3. Clon EET – 575

❖ **Características morfológicas y agronómicas**

- Habito de crecimiento: Copa erecta.
- Floración: Primer y tercer trimestre del año calendario.
- Compatibilidad: si.
- Fruto: Índice de mazorca 23.
- Forma del fruto. Elíptica
- Largo del fruto: 17,86 cm.
- Ancho del fruto. 8,97.
- Forma del ápice del fruto: Agudo.
- Intensamente rugoso.
- Dureza de la cáscara intermedia.
- Color del fruto: Amarillo.
- Semilla: Índice de semilla: 1,2.
- Numero de semilla por fruto 41.

- Largo de la semilla: 2,27 cm.
- Ancho de la semilla. 1,17 cm.
- Espesor de la semilla: 0,77 cm.
- Forma de la semilla ovalada.
- Coloración de los cotiledones morado oscuro.

La semejanza con la mazorca típica de la variedad Nacional es alta.

Los picos de floración principal ocurren en el primer y tercer trimestre del año. Es autocompatible, es decir puede autofecundarse con su mismo polen. Es inter compatible, es decir que puede cruzarse y fecundarse con el polen de otros clones de cacao nacional. Las mazorcas son de tamaño mediano a grande, amarillas cuando maduran y su morfología es cercana a la de la mazorca típica del cacao nacional.

❖ **Características de calidad**

La calidad integral es función de sus características físicas, químicas y sensoriales.

a. Las características físicas.

- Peso de 100 almendras 120 g.
- Testa 15 por ciento

b. Las características químicas.

- Teobromina T 1, 46 por ciento.
- Cafeína C 0,26 por ciento.

- Relación T/C 5,62.
- Grasa 48,31 por ciento.

c. Las características sensoriales

- Escala 0-10, los sabores que componen el perfil sensorial del cacao.

- Cacao: 4,5
- Acidez: 2,6
- Astringencia: 2,5
- Amargor: 2,6
- Frutal: 3,4
- Floral: 3,0
- Nuez: 1,8

❖ Reacción a Plagas y enfermedades

Tolerante a escoba de bruja (*Moniliophthora perniciosa*), moniliasis (*Moniliophthora roreri*) y mal de machete (*Ceratocystis funesta*).

3.3.4. 4. Clon CCN – 51

❖ Origen

EL UNIVERSO (2005), menciona el origen del clon CCN -51 que en 1965 luego de varias investigaciones, el agrónomo Ambateño Homero Castro Zurita, logró el denominado cacao clonal CCN-51 que significa Colección Castro Naranjal.

Castro investigó desde 1952 las diversas variedades del grano y

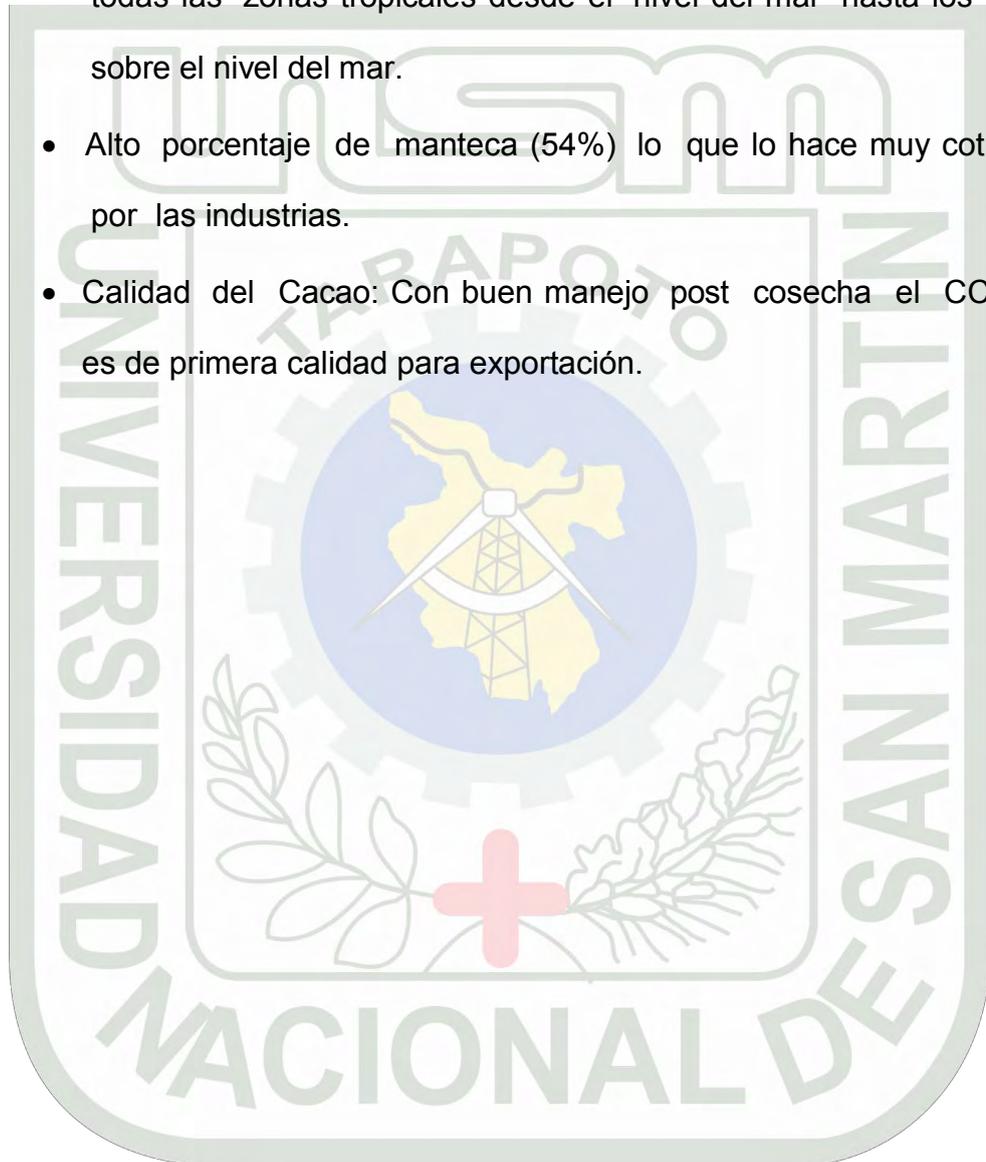
finalmente obtuvo la del tipo 51, que es tolerante a las enfermedades, de alta productividad y calidad.

❖ Principales Características

APROCAFA (2004), explica sus relevantes características y son las siguientes:

- En primer lugar se destaca su altísima productividad que llega en muchas haciendas a superar los 50 quintales por hectárea lo que lo convierte en un cultivo rentable para el agricultor costeño carente hoy en día de alternativas seguras.
- Es un clon autocompatible, es decir no necesita de polinización cruzada para su adecuado fructificación tal como la mayoría de los clones.
- El CCN-51 se caracteriza por ser un cultivar precoz pues inicia su producción a los 24 meses de edad.
- Es tolerante a la “Escoba de Bruja” enfermedad que ataca a la mayoría de variedades de cacao destruyendo gran parte de su producción.
- Es una planta de crecimiento erecto pero de baja altura lo que facilita y abarata las labores agronómicas tales como poda y cosecha entre otras.
- Excelente Índice de Mazorca (IM) 8 mazorcas/libra de cacao seco, en comparación con el índice promedio de 12 mazorcas/libra.
- Excelente Índice de Semilla: 1.45 grs/semilla seca y fermentada comparado con el índice promedio de 1.2 grs/semilla seca.

- Alto Índice de Semillas por mazorca: que es de 45, mucho más alto que el promedio normal de 36 semillas por mazorca.
- Adaptabilidad: Es un clon cosmopolita que se adapta a casi todas las zonas tropicales desde el nivel del mar hasta los 1.000 sobre el nivel del mar.
- Alto porcentaje de manteca (54%) lo que lo hace muy cotizado por las industrias.
- Calidad del Cacao: Con buen manejo post cosecha el CCN-51 es de primera calidad para exportación.



3.3.5. EXPERIMENTOS REALIZADOS

A) Investigaciones de los clones EET en Ecuador.

INIAP (2008), realizaron cruzamientos de 11 clones de cacao nacional mejorado del tipo Nacional a partir de la selección de clones élite, el CCN -51 se incluyó como testigo en todas las pruebas, esta prueba se condujo bajo condiciones de secano parcial. En el primer trimestre del 2008 se hizo el análisis de los resultados, determinando que los cultivares de cacao Nacional con mejores comportamientos productivos individuales en la zona de la calceta fueron los clones EET – 575 y EET – 576. Ambos mostraron rendimientos individuales equivalentes al 104% y 95% respectivamente, de lo que rindió el clon CCN – 51.

B) Porcentaje de prendimiento de varios métodos de injerto en Cacao (*Theobroma cacao* L.), Guayas – Ecuador.

INIAP (1987), Bajo un Diseño Experimental Completamente al Azar, con arreglo factorial 3x4 con cuatro tratamientos y cuatro repeticiones, se investigó el Porcentaje de Prendimiento de Varios Métodos de Injertos en Cacao (*Theobroma cacao* L.). La parcela se localizó en la hacienda Secadal ubicada en la Parroquia Jesús María (42 m.s.n.m), 23 grados centígrados, 1.250-1.500 mm de pluviosidad anual), Cantón Naranjal, Provincia de Guayas. Los tipos de injertos que se evaluaron fueron: parche, púa lateral e ingles doble. El material genético que se empleo fue: EET-19 o Tenguel 15; EET-62 o Porvenir 7; CCN-51 o Colección Castro Naranjal; EET-111 (ICS 95) y EET-116 (IMC 67). Este último se utilizo como

patrón por ser resistente a mal de machete. El trabajo consistió en determinar el porcentaje de prendimiento por clon y evaluar los costos por tipo de clones tratados.

De las observaciones realizadas se concluyó que los distintos materiales genéticos influyeron sobre los distintos métodos de injerto: así se comprobó que el clon CCN-51 tuvo un prendimiento del 100 por ciento con el injerto de parche, seguido del EET-111 con 93,75 por ciento. Con el método de púa lateral el prendimiento no llegó al 50 por ciento, siendo su máximo valor de 43,75 por ciento en los clones EET-45 y CCN-51. Caso similar se presenta con el método de Injertación ingles doble, en donde CCN-51 presentó 43,75 por ciento de prendimiento que fue el valor más alto. Concluye por lo tanto que el material genético CCN-51 en el método de parche respondió satisfactoriamente

C) Comparativo de Cinco Formas de Injertación en Cacao (*Theobroma cacao* L.) Bajo Diferentes Etapas de crecimiento de la Yema y Vara Yemera del Clon CCN – 51, en Pachiza – San Martín.

GRÁNDEZ (2004), bajo un Diseño de Bloques Completamente al Azar con un Arreglo Factorial 5x3 con quince tratamientos y cuatro repeticiones se investigó, Comparativo de Cinco Formas de Injertación en Cacao (*Theobroma cacao* L.) Bajo Diferentes Etapas de crecimiento de la Yema y Vara Yemera del Clon CCN – 51. La parcela se ubicó a una altitud de 325 m.s.n.m.m., 28 grados centígrados, 1200 – 1400 mm/año de precipitaciones pluviales,

Distrito de Pachiza – Mariscal Cáceres, los tipos de injerto que se evaluaron fueron injerto perche (testigo), púa central con bolsa, púa central con cera, púa lateral con cera y púa lateral con bolsa.

Utilizando el material genético correspondiente al clon CCN – 51. La tesis consistió en determinar el porcentaje de prendimiento, número de días al inicio de brotación, altura del brote del injerto, diámetro del brote, números de brotes primarios, número de brotes secundarios, con yemas del tercio superior, tercio medio y tercio inferior; también evaluar los costos de injertación por tratamiento.

Concluyendo que el injerto parche (A0) obtuvo el mayor porcentaje de prendimiento con (94,17%), seguido del injerto cuña lateral con cera (A4) 92,50% con referencia a los demás tratamientos, los tipos de injertos de púa lateral con cera y de púa central con cera iniciaron su brotamiento en menor tiempo con (22 días), después de la injertación; estos injertos son los más precoces en la emisión de brotes referentes a los demás. No existe efecto significativo del tercio de la vara yemera (B) en el porcentaje de prendimiento, número de brotes primarios, número de brotes secundarios, número de días de inicio de brotación, altura de brote y diámetro de brote.

Concluyó por lo tanto que la mejor alternativa tecnológica y económica encontrado lo presentan los tratamientos a base de injertos de parche (A0) y cuña lateral con cera (A4) con. 696.42 S/, y 1105.34 S/, respectivamente; valores diferenciables por concepto de mano de obra y de insumos.

IV. MATERIALES Y MÉTODOS

4.1. Materiales

a) De campo

- Campo experimental.
- Plantas de cacao.
- Varetas yemeras
- Palana.
- Cuchilla de injertar.
- Tijera podadora.
- Cintas de injertar.
- Huincha.
- Vernier.
- Estacas.
- Cordel.
- Machete.

b) De gabinete

- Papel bond A4.
- Computadora.
- Cuaderno de apuntes.
- Lapicero.
- Regla.
- Calculadora.

4.2. Localización del área experimental

4.2.1. Ubicación

El presente trabajo de investigación se llevó a cabo en la Provincia de Huallaga, Distrito de Sacanche, En el sector Huairanga. La parcela de cacao pertenece al agricultor Miguel Torres Vela y se encuentra ubicada a 3 Km. de la carretera Sacanche - Saposoa, a la margen derecha del río Saposoa.

4.2.2. Ubicación geográfica

Latitud Sur	:	07°10'48
Longitud oeste	:	76°45'14
Altitud	:	298.00 m.s.n.m.m.

4.2.3. Ubicación política

Departamento	:	San Martín.
Provincia	:	Huallaga.
Distrito	:	Sacanche.
Sector	:	Huairanga

4.3. Características del área en estudio

4.3.1. Del campo experimental

El área destinada para la ejecución del presente estudio se encuentra establecido con cacao del tipo criollo de seis meses de edad, manejado con sombra temporal de plátano con una alta densidad de siembra de 1333 plantas/ha, con un distanciamiento de 2.5 m entre plantas y 3.0 m entre calles.

La condición del clima del área en estudio corresponde a un bosque seco tropical (bs – T), de topografía plana, una fertilidad media, alcalino, perteneciente al orden de los entisoles tipo aluvial esto es lo que reporta, **ONERN (1983)**

El trabajo tuvo una duración de cuatro meses desde abril hasta julio del 2009

4.3.2. Condiciones edafoclimáticas del área en estudio

CUADRO 01: Características del clima

MESES AÑO 2009	TEMPERATURA MEDIA °C	PRECIPITACIÓN mm/mes
ABRIL	27,50	90,8
MAYO	26,00	110,50
JUNIO	26,50	138,00
JULIO	27,30	98,55

Fuente: Estación Meteorológica Huallaga – Saposoa (2009).

CUADRO 02: Análisis del suelo.

DETERMINACION	RESULTADOS	INTERPRETACIÓN	MÉTODO
ARENA	23,80		
LIMO	28,20	Arcilloso	Bouyoucos
ARCILLA	48,00		
Ph	7,7	Lig. alcalino	Potenciómetro
FOSFORO	10,00 ppm	Medio	Olsen modificado
POTASIO	153,00 ppm.	Medio	Turbidímetro de Tetrafenil
MATERIA ORGÁNICA (M.O)	2.94 %	Medio	Walckley y Black
CALCIO (Ca)	27,30 meq/100g.	Muy alto	Versenato E.D.T.A.
MAGNESIO (Mg)	4,10 meq/100g.	Muy alto	Versenato EDTA
CARBONATOS (CaCO ₃)	2,5 %	Medio	calcímetro de Bernard
CIC	32,12 meq/100g.	Alto	Suma de bases cambiables

Fuente: Laboratorio de Análisis de Suelos - Estación Experimental de Nueva Cajamarca (PEAM).

4.4. METODOLOGÍA

4.4.1. Disposición experimental

4.4.1.1. Componentes en estudio

Factor A: Injerto Tipo Momia (púa lateral modificado)

Factor B: 3 Clones de cacao de origen ecuatoriano

T1: Clon CCN – 51 (Colección Castro Naranjal), testigo.

T2: Clon EET – 576 (Estación Experimental Tropical).

T3: Clon EET – 575 (Estación Experimental Tropical).

4.4.2. Diseño experimental

Se utilizó el diseño de bloques completamente randomizado (DBCR), con 3 tratamientos, 4 repeticiones y 12 unidades experimentales, cada unidad experimental contó con (08) plantas; considerando (06) plantas evaluadas por unidad experimental.

Cuadro 03: Análisis de varianza del experimento

F de V	GL
BLOQUES	$r - 1 = 3$
TRTAMIENTOS	$t - 1 = 2$
ERROR	$(r - 1) (t - 1) = 6$
TOTAL	$rt - 1 = 11$

Fuente: Métodos Estadísticos para la Investigación, (TASILLA, 1991).

4.4.3. Distribución de los tratamientos en estudio

Cuadro 04: Tratamientos randomizados en campo.

TRATAMIENTOS	CLONES	BLOQUES			
		I	II	III	IV
T1	CCN - 51	T1	T1	T1	T1
T2	EET - 576	T2	T2	T2	T2
T3	EET - 575	T3	T3	T3	T3

4.4.4. Diseño del campo experimental

a) Campo experimental

- Largo: 92,00 m
- Ancho: 8,00 m
- Área total: 736,00 m²
- Número de bloques: 4
- Número de unidades experimentales: 12

b) Bloques experimentales

- Largo: 20,00 m
- Ancho: 6,0 m
- Área total de un bloque: 120,00 m²
- Número de parcelas por bloque: 4,0

c) Unidades experimentales

- Largo: 20,00 m
- Ancho: 2,0 m
- Área total: 40,00 m².

4.4.5. Conducción del experimento

El estudio tuvo una duración de 4 meses, comprendiendo desde abril a julio del 2009.

a. Muestreo del suelo

La toma de la muestra del suelo se realizó a una profundidad de 0.40 m, con el método de muestreo en forma de Zig-Zag, para luego ser enviado al laboratorio de suelos de la Estación Experimental de Nueva Cajamarca (PEAM), para su respectivo análisis e interpretación.

b. Desmalezado

Esta labor fue efectuada en forma manual utilizando azadón y machetes antes de empezar a delimitar el área experimental y posteriormente la injertación.

c. Delimitación del campo experimental

Se delimito el área experimental de acuerdo a las plantas establecidas de cacao, teniendo como base las características del diseño planteado para el estudio.

d. Extracción de varas yemeras

La parcela donde se extrajeron las varas yemeras pertenece al agricultor Jorge Saavedra, las varas fueron seleccionadas rigurosamente, extrayéndolas de las plantas más productivas y con

características de resistencia a plagas y enfermedades, las plantas madres son plantas de 5 años de edad, de alta productividad y, de buena adaptabilidad a las condiciones de edafoclimáticas de Campanilla.



Figura 01: Extracción de varas yemeras

e. Preparación de las plantas como portainjerto

Se prepararon a los portainjertos viendo las características fenotípicas, entre ellas diámetro del tallo, altura de planta, plantas vigorosas y especialmente que el patrón este con hojas nuevas en la yemas terminales tanto laterales como terminales.

f. Injertación

La injertación se realizó el 08 de abril del 2009 y consistió en diferentes etapas.

1. Selección de las varas yemeras, de cuatro a tres yemas por vara.

2. Después se realizó una pequeña incisión vertical en el portainjerto sin lastimar el leño, sólo se desprende la corteza, generando un pequeño desnivel entre el tallo, de manera que la vara a introducir encaje en forma recta, casi igual al patrón.
3. Se realizó tres cortes al patrón a una altura de 25 – 30 cm. del suelo; consistió en un corte horizontal y dos verticales.
4. Una vez hecho estos cortes se procede a poner la cuchilla de injertar en uno de los cortes verticales y se realiza una pequeña levantada de la corteza, de esta manera la corteza se desprende suavemente hacia abajo.
5. Luego se hace un corte en bisel a la vara yemera y se introduce al leño de la planta, quedando cubierta con la corteza del corte anterior del patrón.
6. Después se procede al primer vendaje que se realiza de abajo hacia arriba, hasta cubrir el primer corte y se hace el primer amarrado.



Figura 02: injerto Púa lateral modificado tipo Momia

g. Desvendado

Consistió en dos desvendados, el primer desvendado lo realicé a los 20 días después de la injertación, cortando la cinta plástica de injertar por la parte posterior del tallo, con una cuchilla de injertar; mi indicador fue los brotes verdes del injerto.

El segundo desvendado lo realicé a los 30 días después del primer desvendado.



Figura 03 y 04: Desvendado

h. Agobio del patrón

Esta actividad se ejecutó el mismo día del desvende, cortando así el portainjerto con una tijera de podar, a una altura de 0,50 m. por encima del injerto, dejando un tutor para el injerto.



Figura 05 y 06: Agobio del patrón

i. Control de malezas

El control de malezas se hizo mensualmente ya que el terreno es llano y las precipitaciones pluviales son abundantes, realizándose 4 deshierbos. Las malezas que predominaron fueron.

Sachapapa : *Dioscorea trifida*

Sorgo: *Sorghun vulgare*

Arrocillo: *Rotboellia exaltata*

Pico de loro: *Heliconia spp.*

j. Plagas y enfermedades

Se observó la presencia de hormigas y grillos, pero sin mucha significancia en el crecimiento y desarrollo de los injertos.

4.4.6. Parámetros evaluados

a. Porcentaje de prendimiento

Se evaluó en un intervalo de tiempo de 20 – 25 días después de la injertación entre los bloques y tratamientos, es decir cuando se realizó el primer desvendado, aplicando una regla de tres simple.

b. Diámetro del brote del injerto.

Se hizo las mediciones del diámetro del brote del injerto, con un vernier, desde el desvendado hasta la última evaluación, midiendo el diámetro de la base del brote semanalmente para todo el experimento.

c. Altura del brote del injerto

Se seleccionó el brote más vigoroso y predominante con los demás brotes, colocando una cinta de color rojo para su reconocimiento, se evaluó semanalmente, haciendo las mediciones con una cinta métrica, desde la base hasta la parte apical del brote del injerto.

d. N° de hojas del brote del injerto

Lo realicé contando las hojas del brote del injerto seleccionado, se hizo semanalmente, sacando un promedio de toda la unidad experimental y luego se hizo un cálculo semanalmente por tratamientos y bloques.

e. Área foliar del brote del injerto

Se evaluó el índice del área foliar midiendo el largo, ancho y multiplicado por un factor de 0,75; este parámetro se evaluó a los 100 días después de la injertación; tomando 6 muestras representativas de cada unidad experimental.

V. RESULTADOS

5.1. Porcentaje de Prendimiento

Cuadro 05: Análisis de varianza para el (%)

Porcentaje de prendimiento.

FV	GL	SC	CM	FC	Ft
BLOQUES	3	0,250	0,083	0,332	NS
TTOS	2	0,500	0,250	1,000	NS
ERROR	6	1,500	0,250		
TOTAL	11	2,250			

C.V. = 6.45%

R2 = 33.33%

Promedio = 7.75

Cuadro 06. Prueba de Duncan ($\alpha=0.05$) para el % de prendimiento.

TTOS	Clon	% de Prendimiento	Significancia
T3	EET-575	100	a
T2	EET-576	96.88	a
T1	CCN-51	93.75	a

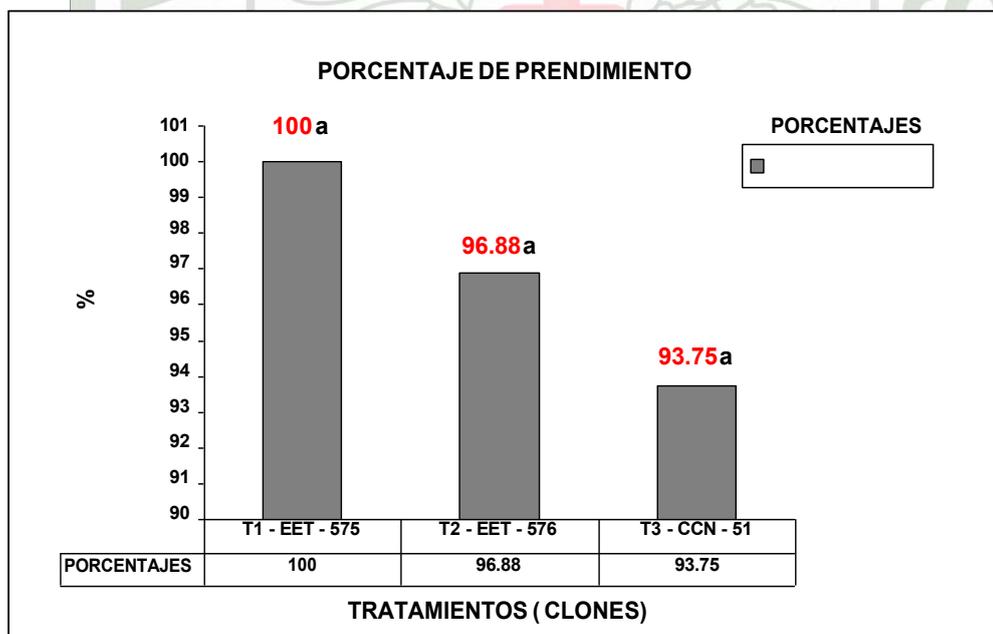


Figura 07. Porcentaje de Prendimiento.

5.2. Diámetro del brote del injerto

Cuadro 07: Análisis de varianza para el diámetro del brote del Injerto

FV	GL	SC	CM	FC	Ft
BLOQUES	3	0,250	0,083	0,332	NS
TTOS	2	0,032	0,016	1, 867	NS
ERROR	6	1,500	0,250		
TOTAL	11	2,250			

C.V. = 11.17 %

R² = 61.04%

Promedio = 0.86

Cuadro 08. Prueba de Duncan ($\alpha=0.05$) para el diámetro del brote del Injerto.

TTOS	CLON	DIAMETRO (cm.)	Significancia
T3	EET-575	0,92	a
T2	EET-576	0,83	a
T1	CCN-51	0,80	a

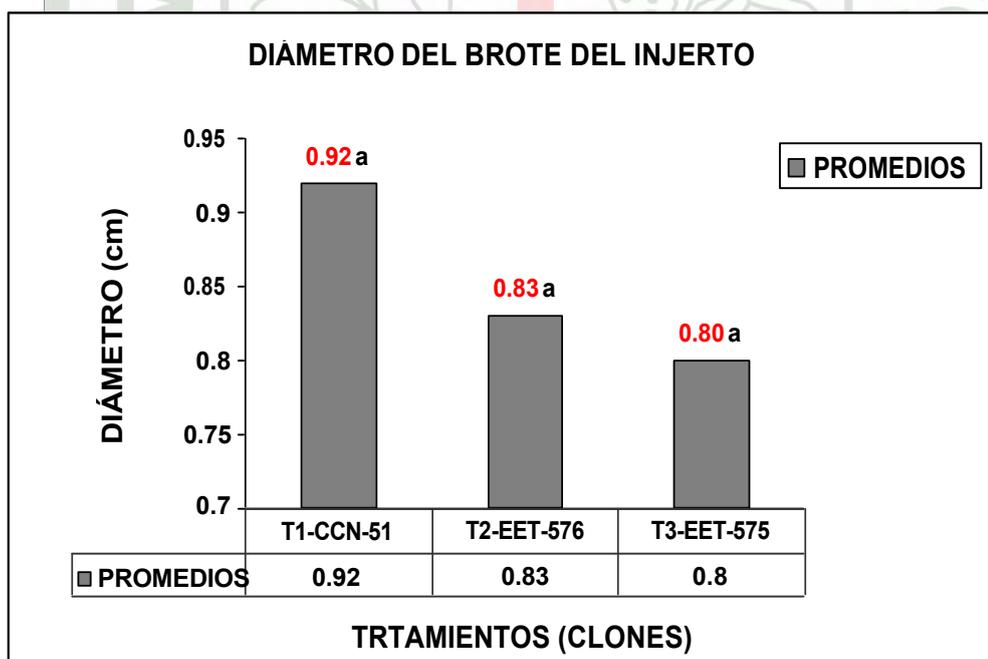


Figura 08. Diámetro del brote del injerto.

5.3. Altura del brote del injerto

Cuadro 09: Análisis de varianza para la altura del brote del Injerto.

FV	GL	SC	CM	FC	Ft
BLOQUES	3	2.95	0.98	3.16	NS
TTOS	2	24.64	12.32	39.74	**
ERROR	6	1.85	0.31		
TOTAL	11	29.44			

C.V. = 2,96%

R² = 93, 72%

Promedio = 18,82

Cuadro 10. Prueba de Duncan ($\alpha=0.05$) para la altura del brote del Injerto.

TTOS	CLON	ALTURA (cm.)	Significancia
T1	CCN-51	19,82	a
T2	EET-576	18,35	b
T3	EET-575	18,28	b

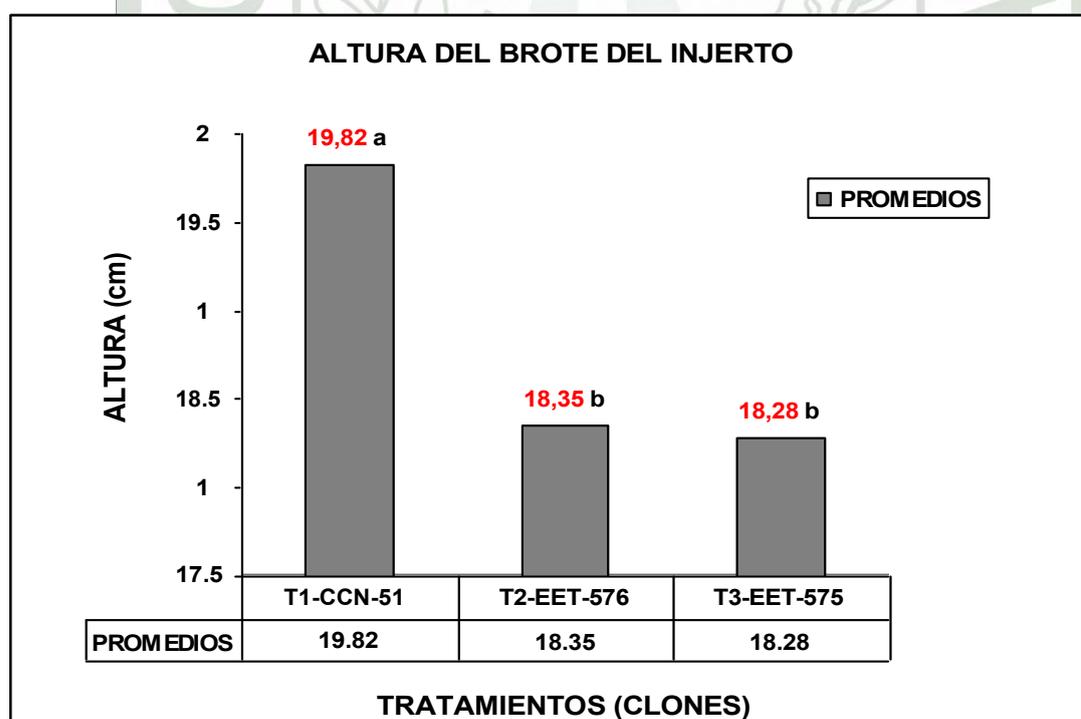


Figura 09. Altura del brote del injerto.

5.4. número de hojas del brote del injerto

Cuadro 11: Análisis de varianza para el número de hojas del brote del Injerto

FV	GL	SC	CM	FC	Ft
BLOQUES	3	1.25	0.63	3.0	NS
TTOS	2	6.50	3.28	15.62	**
ERROR	6	1.98	0.21		
TOTAL	11	9.73			

C.V. = 5.45%

R² = 79.65%

Promedio = 8,49

Cuadro 12. Prueba de Duncan ($\alpha=0.05$) para el número de hojas.

TTOS	CLON	Nº DE HOJAS	Significancia
T3	EET-575	9.10	a
T2	EET-576	8.27	b
T1	CCN-51	8.10	b

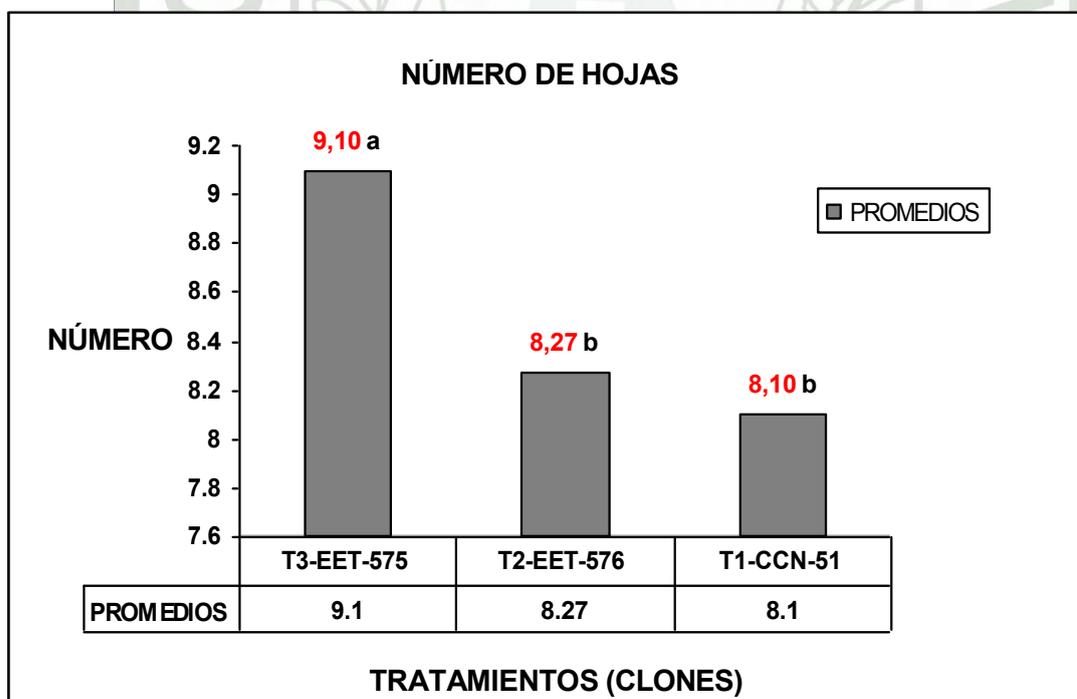


Figura 10. Número de hojas del brote del injerto.

5.5. rea foliar del brote del injerto a los 100 días

Cuadro 13: Análisis de varianza para el área foliar del brote del injerto.

FV	GL	SC	CM	FC	Ft
BLOQUES	3	390.52	130.17	15.22	**
TTOS	2	262.56	131.28	15.35	**
ERROR	6	51.31	8.55		
TOTAL	11	704.39			

C.V. = 3,22%

R² = 92,72%

Promedio = 90,89

Cuadro 14. Prueba de Duncan ($\alpha=0.05$), para el área foliar del injerto.

TTOS	CLON	ÁREA FOLIAR (cm ²)	Significancia
T1	CCN-51	96,89	a
T2	EET-576	90,31	b
T3	EET-575	85,48	c

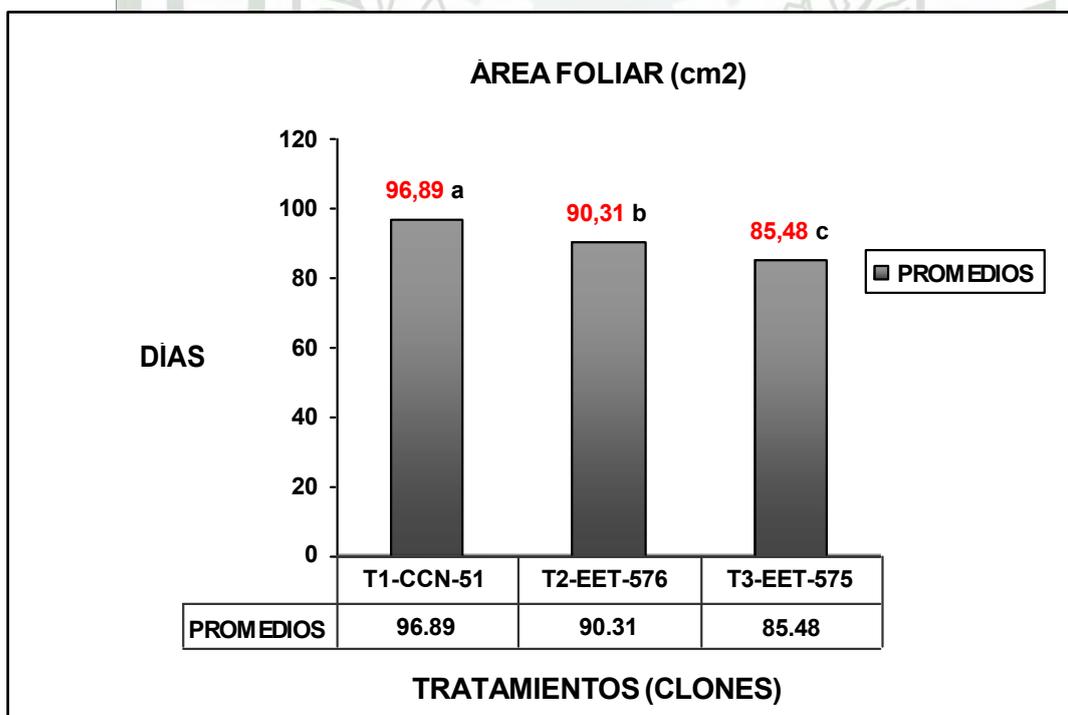


Figura 11. Área foliar del brote del injerto a los 100 días.

VI. DISCUSIONES

6.1. Porcentaje de prendimiento

De acuerdo al análisis de varianza (cuadro 05) para el porcentaje de prendimiento se reporta que no hubo variabilidad en los tratamientos como en bloques, ya que $m_i f_c$ es $<$ a $m_i F_t$ tanto al 5% como al 1%.

La prueba de Duncan ($\alpha=0.05$) (figura 07), muestra que no existe una diferencia significativa entre tratamientos, estadísticamente los tratamientos son iguales pero, numéricamente diferentes. El (T3) EET - 575 obtuvo un prendimiento de (100%), el (T2) EET - 576 con (96,88%), y en último lugar fue el (T1) CCN - 51 con (93,75%). Estos resultados nos dicen que los clones EET - 575 y EET - 576 tienen un mayor porcentaje de prendimiento frente al CCN - 51 (testigo), esto sucedió porque el (T3) EET - 575 es de naturaleza criollo amazónico de características genéticas similares al patrón, demostrando así su vigor y la adecuada compatibilidad frente al injerto púa lateral tipo Momia. Mientras que el CCN - 51 por ser un clon de origen trinitario muestra características diferentes al patrón y esto influye en el porcentaje de prendimiento.

GRÁNDEZ (2004), concluye que el injerto púa lateral con cera obtuvo un porcentaje de prendimiento de 92,50%, y el más bajo fue el injerto púa lateral con cámara húmeda con 27,50% en el clon CCN - 51, lo cual indica que estos porcentajes de prendimientos están por debajo del injerto púa lateral modificado tipo Momia en el clon CCN - 51 (93,75%).

Esto es debido a que el injerto púa lateral modificado tipo Momia tiene un proceso fisiológico diferente a estos dos injertos, ya que en los dos injertos tanto el púa lateral con cera como el de púa lateral con cámara húmeda son cortados el patrón al momento de injertar, esto hace que la fisiología de la planta entre en un estado de inhibir sus procesos fisiológicos y más la planta se centra en cicatrizar la herida hecha por el injerto que en el prendimiento.

El coeficiente de variabilidad (CV), arrojó un resultado de 6.45%, este dato nos brinda una precisión en la toma de datos.

El grado de confiabilidad (R²), reportó un 33.33% es un resultado bajo, esto es debido a que no hubo efecto o una relevancia en el tipo del injerto en los tres clones de cacao ecuatorianos.

Tanto el coeficiente de variabilidad y el grado de confiabilidad son aceptables según **(Calzada, 1982)**.

6.2. Diámetro de la vareta del injerto

El análisis de varianza (cuadro 07) para el diámetro de la vareta del injerto, nos indica que no hubo diferencia significativa tanto en tratamientos como para los bloques.

La prueba de Duncan ($\alpha=0.05$) (Figura 08), muestra que no existe una diferencia significativa entre tratamientos, estadísticamente los tratamientos son iguales solo son diferentes numéricamente. El (T3) EET- 575 obtuvo un diámetro del brote del injerto con (0,92 cm.), seguido del (T2) EET – 576 (0,83 cm.) y por último el (T1) CCN – 51 con (0,80 cm.).

Esta diferencia numérica entre los clones EET y el CCN - 51(testigo) se da por el comportamiento genético de la planta, los EET en estudio expresan su vigor, buenos procesos fisiológicos, frente a las condiciones edafoclimáticas de la zona, mientras el CCN -51 por ser un tipo de cacao trinitario necesita de mayores exigencias para sus procesos fisiológicos.

GRÁNDEZ (2004), reporta que el injerto púa lateral con bolsa obtuvo un diámetro del brote del injerto de 4,32 mm y el injerto púa lateral con cera un 3,44 mm, en el clon CCN - 51, mientras que en el presente experimento resultó un promedio de diámetro del brote de 8,3 mm bajo el injerto púa lateral modificado tipo Momia en el clon CCN – 51 (testigo), estos resultados se evaluaron por cuatro meses para los dos trabajos de investigación, demostrando así que el injerto púa lateral tipo Momia expresa mayores caracteres fisiológicos y genéticos.

El coeficiente de variabilidad (CV), resultó 11.17 % que nos brinda una estrictez en la toma de datos, realizados en cuanto al diámetro de la vareta del injerto.

El grado de confiabilidad (R²), reportó un resultado de 61.04% que expresa un resultado bajo, esto es debido a que el injerto púa lateral modificado tipo Momia no tiene un efecto marcado en los diámetros de las varetas del brote de los clones de cacao; tanto así que los promedios de los diámetros de las varetas son muy homogéneos.

6.3. Altura del brote del injerto

El análisis de varianza (cuadro 09) para la altura del brote del injerto, reportó que no hubo diferencia significativa en bloques, pero si obtuvo una diferencia altamente significativa para los tratamientos, esto quiere decir que hay una variabilidad entre los tratamientos en estudio.

La prueba de Duncan ($\alpha=0.05$) (figura 09), muestra que existe una diferencia significativa entre tratamientos, el (T1) CCN – 51 obtuvo la mayor altura del injerto con un promedio de (19, 82 cm.), este tratamiento se encuentra por encima de los demás tratamientos, (T2) EET - 576 (18,35 cm.) y el (T3) EET- 575 (18,28 cm.) que estadísticamente son iguales. Estas diferencias se presentan, porque el (T1) CCN – 51, es un clon adaptado a las condiciones edafoclimáticas de la zona en estudio, mientras los (T2) EET - 576 y (T3) EET – 575 son clones que recién se están introduciendo y el comportamiento fisiológico de estos clones son diferentes al CCN - 51. Esta diferencia de la altura del brote del injerto se ve reflejada en el desarrollo del injerto de manera directa, ya que el (T1) CCN – 51 por ser un clon precoz tiene una mayor ventaja genética en comparación a los (T2) EET - 576 y (T3) EET – 575.

GRÁNDEZ (2004), en su experimento reportó que el injerto púa lateral con bolsa obtuvo un 8,89 mm y el injerto púa lateral con cera obtuvo un 10,29 mm en altura del brote del injerto para el clon CCN -51, mientras en el presente experimento se llegó a alcanzar una altura del brote del injerto de 19,82 cm en el clon CCN – 51, estos parámetros fueron evaluados en el lapso de

cuatro meses para los dos experimentos, demostrando así que el injerto púa lateral tipo Momia es más precoz en el crecimiento y desarrollo de la planta. Esto se debe a que el injerto púa lateral modificado tipo Momia tiene un mayor intercambio de savia con el patrón porque no se daña al patrón hasta que tenga hojas coriáceas, mientras en los injertos de púa lateral con cera y de bolsa el patrón es cortado; esto hace que la circulación de savia sea mayor en el corte del patrón y menor en el intercambio de patrón e injerto, reflejando así en la altura del brote del injerto.

Los índices estadísticos como coeficiente de variación de 2.96 %, coeficiente de determinación de 93,72 % los cuales se encuentran en rangos aceptables de confiabilidad según (Calzada, 1982).

6.4. . Número de hojas

El análisis de varianza (cuadro 11) para el número de hojas del brote del injerto, reportó que no hubo diferencia significativa en bloques, pero si obtuvo una diferencia altamente significativa para los tratamientos, esto quiere decir que hay una variabilidad entre los tratamientos en estudio.

La prueba de Duncan ($\alpha=0.05$) (figura 10), muestra que existe una diferencia significativa entre tratamientos, el tratamiento que obtuvo un mayor número de hojas del injerto fue el (T3) EET- 575 (9,10.), este tratamiento se encuentra por encima de los demás tratamientos, seguidamente de los tratamientos (T2) EET-576 (8,27.) y (T1) CCN – 51 (8,10), que resultaron estadísticamente iguales. Partiendo de esta premisa se deduce que los (T3), (T2) obtuvieron el mayor número de hojas debido a que estos dos clones de

cacao de origen ecuatoriano demuestran mayor habilidad para emitir un mayor número de hojas para poder sobrevivir a las condiciones edafoclimáticas de la zona, por su parte el (T1) CCN – 51 (testigo), como tiene una mayor altura del brote la emisión de hojas es más lenta y sus características fenotípicas y genotípicas adaptadas hacen que el clon tenga ventajas en su fisiología y climáticas frente a los clones EET 575 y EET – 576.

Los índices estadísticos como coeficiente de variación arrojó un 5,45% y, el coeficiente de determinación de 79,65 % los cuales se encuentran en rangos aceptables de confiabilidad según **(Calzada, 1982)**.

6.5. foliar

El ANVA, (cuadro 13) para el área foliar del injerto, se registró una diferencia altamente significativa tanto en tratamientos como en bloques, esto quiere decir que hubo un gran variabilidad en los tratamientos y en los bloques.

La prueba de Duncan ($\alpha=0.05$) (figura 11), muestra que existe una diferencia altamente significativa entre tratamientos, el (T1) CCN -51 ($96,89 \text{ cm}^2$) fue el que obtuvo el mayor índice de área foliar entre los demás tratamientos, seguido del T2 EET – 576 ($90,31 \text{ cm}^2$) que resultó por encima del (T3) EET – 575, pero por debajo del (T1) CCN - 51, seguidamente del tratamiento que presentó un menor índice de área foliar fue el (T3) EET - 575 ($85,48 \text{ cm}^2$). Estos resultados se deben a que el (T1) CCN - 51 por ser un clon adaptado

a la zona, expresa su potencial genético y fisiológico, demostrando así el vigor, aprovechamiento de los recursos ecológicos, esto hace que el área foliar sea de mayor índice con hojas grandes, mientras los cacaos criollos (T2) EET - 576 y (T3) EET – 575 tienen un mayor número de hojas, pero son pequeñas y no presentan uniformidad en ellas, debido a que las hojas se encrespan y la gran mayoría son deformadas en comparación al (T1) CCN – 51 que tiene uniformidad en las hojas. Esta diferencia hace que el (T1) CCN – 51 por tener hojas más grandes y con mejor conformación e uniformidad exprese una mayor área foliar y, esto se ve reflejado en el desarrollo del injerto; demostrando así una mayor tasa fotosintética frente a los demás clones.

El coeficiente de variabilidad (CV), resultó 3,22 %, y el grado de confiabilidad (92,72 %), estos resultados se encuentran en rangos aceptables de confiabilidad según **(Calzada, 1982)**.

VII. CONCLUSIONES

1. (%) Porcentaje de prendimiento

Los tres clones evaluados obtuvieron un alto % prendimiento, con porcentajes desde 100 % para el (T3) EET – 575, y el más bajo fue el (T1) CCN – 51 con 93,75%.

2. Diámetro de brote del injerto

Referente al diámetro del brote del injerto el que alcanzó el mayor promedio fue el (T3) EET – 575 con 0,92 cm., y el menor promedio resultó el (T1) CCN – 51 con 0,80 cm.

3. Altura del brote del injerto

Con respecto a la altura del injerto el que obtuvo una mayor significancia fue el (T1) CCN – 51 con 19,82 cm. y el de menor promedio fue el (T3) EET – 575 con 18,28 cm.

4. Número de hojas

En cuanto al número de hojas el tratamiento que tuvo el mayor promedio fue el (T3) EET – 575 (9,10), y el más bajo de los tratamientos fue el (T1) CCN – 51 (8,10).

5. Área foliar

El tratamiento que tuvo mayor relevancia en el estudio es el (T1) CCN -51 (96,89 cm²), y el menor área foliar fue el (T2) EET – 576 (85,48 cm²).

VIII. RECOMENDACIONES

- 8.1.** De los tres clones de cacao que se evaluaron, el clon que respondió con mayor significancia fue el (T2) EET – 575, el cual expresó mejores caracteres genéticos y fisiológicos favorables hacia el tipo de propagación vegetativa, bajo el método del injerto púa lateral modificado tipo Momia, en condiciones del Huallaga Central.
- 8.2.** Evaluar el comportamiento del injerto púa lateral modificado tipo Momia en los tres clones de cacao de origen ecuatoriano, hasta llegar a su fase productiva, en las distintas zonas de vida de la Región San Martín.
- 8.3.** Realizar estudios relacionados a la aplicación de otros tipos de injertos Como, parche, púa central, púa lateral, doble púa lateral, entre otros; en plantaciones establecidas y diferentes épocas del año, con la finalidad de correlacionar con las condiciones climáticas (precipitación, temperatura y humedad relativa).
- 8.4.** Al realizar un experimento en cualquier cultivo es muy importante tener en consideración la época del año, ya que de ello dependerá el éxito del experimento..

IX. RESUMEN

Bajo un Diseño de Bloques Completamente Randomizado, con tres tratamientos y cuatro repeticiones, se investigó la “Propagación Vegetativa por Injerto Tipo Momia (Púa Lateral Modificado) en Tres Clones de Cacao de Origen Ecuatoriano, en el Huallaga Central - Región San Martín”. La parcela contó con una ubicación geográfica de una latitud sur de 07°10'48”, longitud oeste de 76°45'14” y a una altitud de 298 m.s.n.m.m., con una Ubicación Política en la Región San Martín, Provincia de Huallaga, Distrito de Sacanche en el Sector Huairanga, con las siguientes condiciones edafoclimáticas; temperatura promedio de 27 grados centígrados, y una precipitación pluvial de 1200 – 1400 mm/año, con un suelo de textura arcilloso., El tipo de injerto evaluado fue púa lateral modificado (tipo Momia), utilizando materiales genéticos introducidos de orígenes ecuatorianos correspondientes a los clones EET – 575 (T3), EET – 576 (T2) y CCN – 51 (T1) testigo. La tesis consistió en determinar el porcentaje de prendimiento, diámetro del brote del injerto, altura del brote del injerto, número de hojas del brote del injerto, y el área foliar del brote del injerto. Concluyendo que los clones que obtuvieron una mayor respuesta al injerto púa lateral modificado tipo Momia fueron el (T3) EET – 575 y (T1) CCN – 51 testigo.

El (T3) EET – 575, obtuvo los mayores resultados en los parámetros de porcentaje de prendimiento con un (100%), diámetro del brote del injerto (0,92 cm.) y en el número de hojas del brote del injerto con (9,10); mientras el (T1) CCN – 51 resultó superior al (T1) EET – 575 en los parámetros de altura del brote del injerto con (19,82 cm.) y en el área foliar (96,82cm²).

Concluyo por lo tanto que la mejor alternativa entre los tres clones en estudio de cacao que se evaluaron, respondió con mayor significancia el (T2) EET – 575, el cuales expresó caracteres genéticos y fisiológicos favorables hacia el tipo de propagación vegetativa, bajo el método del injerto púa lateral modificado tipo Momia, en condiciones del Huallaga Central.



X. SUMMARY

Under a complete Block Design Randomized, with three treatments and four repetitions, investigated the "vegetative propagation by Grafting Type Mummy (Plectrum Lateral Amended) in Three Clones of Cocoa Ecuadorian Origin, in the Central Huallaga - Region San Martin". The plot with a geographical location of a south latitude of 07°10'48", west longitude 76 45'14" and to an altitude of 298 m.s.n.m.m., with a Location Policy in the Region San Martin, Province of Huallaga, District of Sacanche in the Sector Huairanga, with the following conditions soil and climate; average temperature of 27 degrees centigrade, and a rainfall of 1200 – 1400 mm/year, with a soil texture clayey., The type of graft was evaluated plectrum lateral amended (type Mummy), using genetic materials introduced origins ecuadorians corresponding to the clones EET – 575 (T3), EET – 576 (T2) and CCN – 51 (T1) witness.

The thesis was to determine the percentage of apprehension, diameter of the outbreak of the graft, height of the outbreak of the graft, number of leaves of the outbreak of the graft, and the leaf area of the outbreak of the graft. Concluding that the clones that obtained greater response to the graft plectrum lateral amended type Mummy were the (T3) EET – 575 and (T1) CCN – 51 witness.

The (T3) EET – 575, won the largest results in the parameters of a percentage of apprehension with a (100?, diameter of the outbreak of the graft (0.92 cm) and in the number of leaves of the outbreak of the graft with (9.10); While the (T1) CCN – 51 was higher than the (T1) EET – 575 in the parameters of height of the outbreak of the graft with (19.82 cm) and in the leaf area (96.82).

I therefore that the best alternative among the three clones in study of cocoa evaluated, responded with greater significance the (T1) CCN – 51 and the (T2) EET – 575, which expressed genetic characters and physiological favorable toward the kind of vegetative propagation, Under the method of graft plectrum lateral amended type Mummy, in terms of Central Huallaga.



IX. BIBLIOGRAFÍA

- 9.1. APROCAFA. 2004. Asociación de Productores de Cacao Fino y de Aroma
www.sudnordnews.org/cgi-bin/sudnordnews/index.cgi.
- 9.2. Asociación Cámara Nacional de Cacao Fino de Costa Rica - Cacao de Costa Rica - Calidad y Ambiente. 2009. www.canacacao.org.
- 9.3. BACARDIT, 2007. Métodos de Propagación de Rambutan Federación Hondureña de Investigación para la Agricultura (fhia). Rambutan: el Injerto de púa, pág 2.
- 9.4. CALZADA, B.J. 1982. “Métodos Estadísticos para la Investigación”.Tercera Edición. Edit. Jurídica. Lima-Perú.
- 9.5. Dirección Regional Agraria de San Martín - DRASAM. 2008. Cadena productiva de Cacao en la Región San Martín.
- 9.6. ECHEVERRI, R, J. 2006, Manejo Integrado de Plagas y Agroecología “El injerto en la producción de cacao orgánico” Hoja Técnica N° 53 78 pág. Costa Rica.
- 9.7. EL UNIVERSO.2005. El universo.com

9.8. FAUSTO y GORINI. 1997. El Gran Libro Ilustrado de las Podas y de los Injertos. Edición de Veccha.

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

9.10. NIAP. 1987. Instituto Nacional Autónomo de Investigación Agropecuarias Pichilingue. Tesis “Porcentaje de Prendimiento de Varios Métodos de Injerto en Cacao (*Theobroma cacao* L.), Universidad de Guayaquil Facultad de Ciencias Agrarias, 32 Pág. Ecuador.

9.11. INIAP. 2006. Programa de Capacitación en la Cadena del Cacao, Instituto Nacional Autónomo de Investigación Agropecuarias. Pichilingue – Ecuador. 16 – 17 Pág.

9.12. INIAP. 2008. Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias Estación Experimental Tropical Pichilingue - Ecuador. Boletín Divulgativo N° 346.

9.13. INIAP. 2008. Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias Estación Experimental Tropical Pichilingue - Ecuador. mail.iniap-ecuador.gov.ec/isis/view_detail.php 2008

9.14. INIAP. 2009. Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias
Estación Experimental Tropical Pichilingue - Ecuador. mail.iniap-ecuador.gov.ec/isis/view_detail.php 2008

9.15. ONERN. 1983. Estudio Detallado de Suelos. Oficina de Evaluación de Recursos Naturales Proyecto Especial Huallaga Central y Bajo Mayo Editorial Océano. Barcelona – España. 582 pág.

9.16. PAREDES, M. A. 2000. Rehabilitación – Renovación en cacao. Winrock Internacional - USAID, convenio USAID CONTRADROGAS. Lima – Perú. 5 pág.

9.17. Programa de Desarrollo Rural Sostenible – PDRS/GTZ. 2008. Análisis de la Cadena de valor del Cacao en la Región San Martín.

9.18. S, T, M. 1991. “Métodos Estadísticos para la Investigación” Universidad Nacional de San Martín. Tarapoto – Perú. 125 pág.

9.19. SCHUAD y HEINEX. 1994. Manual de Injerto de Frutales. Edición Omega