

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA DE LA SELVA
FACULTAD DE RECURSOS NATURALES RENOVABLES
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA EN CONSERVACIÓN DE
SUELOS Y AGUA



COMPORTAMIENTO DE CUATRO CLONES DE CACAO “*Theobroma cacao* L.” SOBRE DIFERENTES PATRONES, EN FASE DE VIVERO, TINGO MARIA – CASTILLO GRANDE

Autor : Pedro Antonio, ANGULO TORRES

Asesor : Ing. Msc. Juan Pablo, RENGIFO TRIGOZO

Programa de Investigación : Ciencias básicas

Línea de Investigación : Física y química de suelos

Eje Temático de Investigación : Manejo de abonos orgánicos

Lugar de Ejecución : Fundo Alborada – Distrito de Castillo Grande

Duración : Fecha de Inicio 6 febrero del 2017
: Termino 6 agosto del 2017

Financiamiento : **Monto S/.**

Propio : si

Monto : s/. 916.30



ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS Nº 012-2021-FRNR-UNAS


Los que suscriben, Miembros del Jurado de Tesis, reunidos con fecha 13 de marzo de 2020, a horas 9:00 a.m. en la Sala sesiones de la Escuela Profesional de Ingeniería en Conservación de Suelos y Agua para calificar la Tesis titulada:

“COMPORTAMIENTO DE CUATRO CLONES DE CACAO *Theobroma cacao* L.” SOBRE DIFERENTES PATRONES, EN FASE DE VIVERO, TINGO MARIA – CASTILLO GRANDE”

Presentado por el Bachiller: **ANGULO TORRES, Pedro Antonio**, después de haber escuchado la sustentación y las respuestas a las interrogantes formuladas por el Jurado, se declara **APROBADA** con el calificativo de **“MUY BUENO”**

En consecuencia, el sustentante queda apto para optar el Título de **INGENIERO EN CONSERVACIÓN DE SUELOS Y AGUA**, que será aprobado por el Consejo de Facultad, tramitándolo al Consejo Universitario para el otorgamiento del Título correspondiente.

Tingo María, 03 de Mayo de 2021



Ing. JAIME TORRES GARCIA
PRESIDENTE



Dr. ROBERTO OBREGON PEÑA
MIEMBRO



Ing. M. Sc. JOSE LEVANO CRISOSTOMO
MIEMBRO



Ing. M. Sc JUAN PABLO RENGIFO TRIGOZO
ASESOR

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA DE LA SELVA

FACULTAD DE RECURSOS NATURALES RENOVABLES

**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA EN CONSERVACIÓN DE
SUELOS Y AGUA**



**COMPORTAMIENTO DE CUATRO CLONES DE CACAO “*Theobroma cacao*
L.” SOBRE DIFERENTES PATRONES, EN FASE DE VIVERO, TINGO
MARIA – CASTILLO GRANDE**

TESIS

Para optar el título de:

INGENIERO EN CONSERVACIÓN DE SUELOS Y AGUA

PEDRO ANTONIO ANGULO TORRES

2020

I. INTRODUCCIÓN

La investigación se realizó con el propósito de valorar la conducta del crecimiento de los clones en patrones CMP, a los tres meses de crecimiento. Se injertaron cuatro variedades de la zona y se evaluaron los parámetros planteados en la metodología, los resultados nos mostraran cuál de las cuatro variedades evaluadas responden mejor en compatibilidad de las mismas, y con ello determinar el mejor patrón CMP y los clones de injerto como TSH 565, CCN 51, CMP 15, ISC 39.

Anteriormente se realizaba la propagación por vía sexual ya que se considera el material vegetativo cultivados en el trópico y no estaban masificados y tenían baja capacidad de propagación. (BENITO, 1992). En sus inicios se experimentó ejecutando la propagación asexual teniendo como resultado y método común de hoy en día los distintos tipos de injerto.

En una planta injertada, para que el empalme sea correcto, se estima que el patrón y la púa deban tener compatibilidad, por eso es muy importante la selección de clones y tamaño de semilla para utilizarlos como patrón. En el Perú no se tiene conocimiento que en la conducta de los patrones en cacao que se emplean comercialmente, tal cual sucede con otros cultivos, así como se presenta en la materia de los críticos. Ante esta problemática se plantea la siguiente interrogante ¿Cuáles de los clones serán compatibles con los patrones

CMP en fase de vivero Tingo María – Castillo Grande? Ante esta interrogante se plantean la hipótesis Ha: Los patrones CMP estimulan el efecto del crecimiento de los clones de “*Theobroma cacao L.*” en fase de vivero Tingo María – Castillo Grande. Ho: El sustrato orgánico no estimula el efecto del crecimiento de los clones CMP de “*Theobroma cacao L.*” en fase de vivero, Tingo María – Castillo Grande. Formulándose los siguientes objetivos:

1.1. Objetivo general

Comportamiento de cuatro clones de cacao “*Theobroma cacao L.*” sobre diferentes patrones, en fase de vivero, tingo maría – castillo grande

1.2. Objetivos específicos

- Evaluar el crecimiento en altura, diámetro y número de hojas de los patrones de CMP (06, 15, 91 y 99) de “*Theobroma cacao L.*” en fase de vivero, Tingo María – Castillo Grande.
- Evaluar el porcentaje de prendimiento, crecimiento del diámetro, número de brotes, longitud de brote más largo y número de hojas del brote más largo de los clones TSH-565, CCN51, ICS39 Y CMP15 de “*Theobroma cacao L.*”.

II. REVISIÓN DE LITERATURA

2.1. Morfología del cacao

Según GARCIA, L. F. (2000) indica que el género *Theobroma*, está constituido por unas 30 especies, y sistemáticamente se clasifica como sigue:

Reino	:	Vegetal
División	:	Fanerógamas
Clase	:	Angiospermas
Subclase	:	Dicotiledónea
Orden	:	Malvales
Familia	:	Sterculiácea
Tribu	:	Bitneriana
Género	:	<i>Theobroma</i>
Sección	:	<i>Eutheobroma</i>
Especie	:	<i>Theobroma cacao L.</i>

El cacao se encuentra en las partes bajas, en los bosques densos de América Central y América del Sur (en la parte norte). En esta región los climas son cálidos y húmedos durante en todo el año. (GARCIA, L. F. 2000)

Varios estudios han encontrado que la temperatura para el crecimiento de las plántulas de cacao se encuentra de 24 y 26 ° C con un límite mínimo de 23 ° C y un límite máximo de 32 ° C. Fuera de este rango, el índice de producción va decaer (PAREDES, 2004). El cacao criollo es la especie económicamente más importante, conocido por estar donde obtienes cacao fino.

PAREDES (2004) indica que las plántulas de cacao son perennes, con vida útil de producción de 20 años. A su vez BENITOS (1992) señala que la plántula de cacao despliega una raíz principal, que en los suelos profundos y de rápida circulación de aire desarrollan perfectamente, la cual pueden alcanzar hasta los 2.0 m. Las segundas raíces que desarrollan las plantas de cacao en mayor número son en la parte superior del pivote. Estas raíces irrumpen las áreas posteriores del suelo. CRESPO (s / p) * sustenta que las plántulas de difusión clonal no son una raíz pivote, sino una serie de raíces importantes.

El tallo tiene un marcado déficit en las secciones vegetativas. El brote originario es ortotrópico, con pecíolos introducidos de acuerdo con el índice fitotóxico de 3/8. Posteriormente en distintos tiempos y a una elevación de 1.50 m, se impide el desarrollo apical y aparecen 5 yemas laterales; que forman ramas plagiotrópicas dorsales (horquetas), diferenciadas de la yema por hojas cortas y por el índice fitotóxico (MONTALVÁN *et al.*, 2011).

2.2. Fisiología del cacao

2.2.1. Planta

Árbol de cuerpo mediano (5-8 m.) si bien alcanza alturas de 20 m cuando asciende libre cuando hay exceso de sombra. El halo es espeso, elíptica

y con un diámetro de 7 a 9 m. Ascendencia justa que se puede desplegar en conveniencias tremendamente cambiadas, como las situaciones circunstanciales.

2.2.2. Sistema radicular

Raicilla pivotante y que tiene muchas raíces suplentes (secundarias), que generalmente se hallan a los 30 cm de la superficie.

2.2.3. Hojas

Simples, enteras y de tono verde bastante versátil (color morado o rojizo, café claro y verde encendido), de pecíolo precario.

2.2.4. Flores

Son chicas y se originan, similar que los frutos, en grupos minúsculos y encima de los tejidos mayores de doce meses y de las ramas, cerca donde anteriormente había hojas.

Las flores son chicas, tienden abrirse a horas de la tarde y son fecundadas al día siguiente. La copa es de color rosado con fragmentos afinados; el pétalo es de color blanco opaco, amarillo o rosado.

Los pétalos son extensos. La fecundación es entomófila acentuando un insecto del género *Forcipomya*.

2.2.5. Fruto

De volumen, matiz y de diversas formas, pero colectivamente tienen forma de baya, su extensión es de 30 cm de largo y 10 cm de radio, estando lisos o acostillados, de forma elíptica y de color rojizo, morado o café y amarillo.

La cascara del fruto es doble, fuerte y en otros casos dóciles. Los frutos se fraccionan internamente en cinco celdas. La pulpa es rosada, blanca o café, de gustillo agrio a dulce y fragante. El promedio de almendras por baya es de 20 a 40 y son planas o ovaladas, de color café, morado o blanco, de aroma suave o áspero.

2.3. Clon o variedad clonal

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

2.4. Patrón

Es la mata donde se inserta la púa inmovilizando las yemas a propagar. La almendra hacia la alineación del patrón o porta-injerto se debe elegir por su adaptación a desiguales situaciones de suelo y la temperatura, vigor y pasividad a patógenos que perturban el bulbo y el linaje.

2.5. Variedades del cacao

Hay tres tipos bien definidos de cacao en términos de sus propiedades cualitativas y cuantitativas. Pueden ser criollos, forasteros y trinitarios. (MONTALVÁN *et al.*, 2011).

2.5.1. Los criollos o dulces

Viniendo de América Central, Colombia y Venezuela se diferencian por poseer una punta tubular, con surcos desnudos de cinco pares, verrugas finas o gruesas (pericarpio), con un manto delgado en el eje del pericarpio. Con o fuera de la concavidad en el cogote; vértices sutiles en ángulos rectos o curvos, rojo o verde; almendra de cotiledón blancas o levemente pigmentadas. De estas variedades, se origina el cacao fino de aroma; pero por el momento no hay cacao nativo o criollo puro, sino variedades de cruces constantes con otras. (MONTALVÁN *et al.*, 2011).

2.5.2. Los forasteros o cacao amargo

Forma nativa de América del Sur y los más sembrados en las tierras de África y Brasil. Se definen por presentar frutos duros y lisos. Las almendras son planas con una coloración púrpura y sabor amargo, sus cocos o mazorcas como suelen ser llamados tienen forma ovoide, con cinco pares de surcos ligeros y poco profundos, de cáscara lisa o ligeramente fornida con mantos desarrollados en el eje del pericarpio, extremos redondeados, que en generalidad son de color verde con acentos claros o rosáceos, almendras violetas y triangulares en la sección transversal, plano y pequeño. Los árboles son más corpulentos, con la parte foliar más abultada y tolerantes a enfermedades a comparación de los nativos o criollos (MONTALVÁN *et al.*, 2011).

2.5.3. Los cacaos trinitarios

Están compuestos de híbridos que perciben mezclas del criollo y forastero, sus almendras son más grande que el criollo y forastero; las mazorcas

consiguen diferenciadas por distintos aspecto y tonalidad de color, las plantas son más fuertes, de tallos robustos y más duros. Ya en estos tiempos las mayorías de productores cacaoteros que existen a nivel globalizado son netamente trinitarios que aparentemente surgió con el genotipo nativo o criollo cruzándose con un genotipo amelonado de Brasil (MONTALVÁN *et al.*, 2011).

2.6. Clones de cacao

Grupos de plantas con el mismo módulo hereditario, proveniente de una planta madre identificada y plenamente selecta, mediante de la propagación asexual por injertos (GARCIA, 2000). Genéticamente igual y originario de un solo individuo y propagado únicamente por medios vegetativos (FLORES, 2005).

Los clones utilizados en este trabajo son:

2.6.1. Clon ICS – 39 (Imperial collage selection)

Cacao híbrido originario de Trinidad, de bajo dulce y fuerte acidez, amargura de semilla (medio); floral (inferior) y frutal (bajo) como también su arquitectura es erecta, se caracteriza por ser auto compatible, rendimiento de 950 kg/ha, su forma de mazorca es estirada, de color verde y semilla color purpura, forma de semilla cilíndrica o tubular, numero de almendras por mazorca 39, peso de almendra 1.5 g, altitud sugerida de 450 msnm, resistencia a enfermedades como la moniliasis (*Moniliophthora roreri*), susceptible a la escoba de bruja(*Crinipellis perniciososa*), pudrición parda (*Phytophthora palmivora*) y roselina. (MEJIA, 2003 b).

2.6.2. Clon TSH-565 (Híbrido Seleccionado en Trinidad)

Es un cruce de elementos diversos, el país donde se identificó la originalidad de origen fue en Trinidad y Tobago, promediado de 52 embriones/ovarios, de color guinda en los primeros meses, hasta encontrarse con un color rojo en estado de cosecha (maduros), levemente oblongo en su forma básica, liviana constricción basal, espesor de la cascara mediano, profundidad de los surcos mediano, 46 - 50 almendras por fruto, de una vez pasado la postcosecha las almendras arrojaron 1.4g que pesa la almendra cuando seca, índice de mazorca y rendimiento (15.5/ 2500 kg/ha) sucesivamente. Con tendencia a resistir a la pudrición parda (*Phytophthora palmivora*), tolerante a escoba de bruja (*Crinipellis perniciosa*) y moderadamente susceptibles a moniliasis (*Moniliophthora roreri*). (GARCIA, 2010). La almendra aparenta sección longitudinal y elíptica, dimensiones del fruto grande y moderadamente arrugado (GARCIA, 2007).

2.6.3. Clon CCN-51 (Colección Castro Naranjal)

Cacao híbrido forastero clonado de origen ecuatoriano contiene el un aproximado de 57 óvulos/ovario, de coloración rojizo/naranja cuando está estado de cosecha (maduros), levemente oblongo en su forma básica, liviana constricción basal, espesor de la cascara mediano, profundidad de los surcos mediano, 44 almendras por fruto, de una vez pasado la postcosecha las almendras arrojaron 1.4 g, índice de mazorca y rendimiento (16/ 2760 kg/ha) sucesivamente. Que contiene un porcentaje de grasa (54%), susceptible a pudrición parda (*Phytophthora palmivora*), prudentemente duro a escoba de bruja (*Crinipellis perniciosa*) y prudentemente susceptible a moniliasis (*Moniliophthora roreri*). (GARCIA, 2010).

El clon es registrado por resistir a las malestares de tallo y raíz, con extensa armonía en aspectos ambientales (ARANZUZU, 2009).

La almendra aparenta en unidad prolongada un signo (elíptico) y en unidad colateral (intermedia), dimensiones del fruto grande y moderadamente arrugado (GARCIA, 2007).

2.6.4. Clon CMP-99 (Colección Mendis Paredes)

Colección forastera, que fueron identificados en principales zonas del VRAEM, seleccionados y llevados a jardines clonales, clon promisorio adaptado a condiciones secas y húmedas de la selva con características en color de mazorca (verde en proceso de maduración y amarillo listo para la cosecha), de una vez pasado la postcosecha las almendras arrojaron un peso de la almendra de 0.9 g, se le estima como almendra de tamaño chico, formas de semillas en unidad alargada (elíptica) y forma de la almendra en unidad perpendicular (intermedia), fruto grande y moderadamente arrugado.

El clon aguanta los malestares de escoba de bruja (*Crinipellis perniciosa*), moniliasis (*Moniliophthora roreri*), y pudrición parda (*Phytophthora palmivora*). Instalados a un espesor de 2.5m por 1m “alta densidad” y con las capacitaciones adecuadas se logra alcanzar hasta los 3,000 kg/ha; cacao con aroma media (PAREDES, 2015).

2.6.5. Clon CMP – 91 (Colección Mendis Paredes)

Colección forastera, que fueron identificados en principales zonas del VRAEM, seleccionados y llevados a jardines clonales con características del

del clon en, color de mazorca (rojizo en proceso de maduración y anaranjado rojizo listo para la cosecha), de una vez pasado la postcosecha las almendras arrojaron un peso de la almendra de 0.8 g, se le estima como almendra de tamaño chico, a diferencia de las almendras estudiadas de los otros clones del mismo investigador. Forma de la almendra en sección longitudinal (elíptica), fruto mediano y moderadamente lizo.

2.6.6. Clon CMP-15 (Colección Mendis Paredes)

Es un promisorio tipo forastero, identificados en principales zonas del VRAEM, seleccionado y llevado a un jardín clonal, clon promisorio adaptado a condiciones húmedas y secas de la selva con características en color de mazorca (rojizo en proceso de maduración y rojizo/naranja listo para la cosecha), de una vez pasado la postcosecha las almendras arrojaron un peso de la almendra de 1.3 g, se le estima como almendra de tamaño mediano y que tiene una cosecha constante (PAREDES, 2008). Se le estima como almendra de tamaño chico, formas de semillas en unidad prolongada (elíptica) y forma de la almendra en unidad perpendicular (aplanada), fruto grande y moderadamente lizo. Este clon aguanta los malestares de moniliasis (*Moniliophthora roreri*), escoba de bruja (*Crinipellis pernicioso*) y pudrición parda (*Phytophthora palmivora*). Instalados a un espesor de 2.5m por 1m “alta densidad” y con las capacitaciones adecuadas se logra alcanzar hasta los 4,000 kg/ha; cacao fino de aroma (PAREDES, 2015).

2.6.7. Clon CMP – 06 (Clon Mendis Paredes)

Es un promisorio tipo forastero, adaptado a condiciones húmedas y secas de la selva con características en color de mazorca (verde en proceso de maduración y amarillo listo para la cosecha), de una vez pasado la postcosecha las almendras arrojaron un peso de la almendra de 1.0 g, se le estima como almendra de tamaño grande y que tiene una cosecha constante (PAREDES, 2008). Se le estima como almendra de tamaño grande, formas de semillas en unidad prolongada (elíptica) y forma de la almendra en unidad perpendicular (intermedia), fruto grande y moderadamente rugoso. Este clon aguanta los malestares referentes a moniliasis (*Moniliophthora roreri*), escoba de bruja (*Crinipellis pernicioso*) y pudrición parda (*Phytophthora palmivora*). Instalados a espesor de 2.5m por 1m “alta densidad” y con las capacitaciones adecuadas se logra alcanzar los 3,000 kg/ha; cacao con aroma media (PAREDES, 2014).

2.7. Propagación sexual en cacao

Proceso donde se consiguen individuos completos, que se origina del progreso de óvulos o también llamados embriones que a su vez derivan a la fertilización. Los óvulos/embriones se encuentran dentro de las almendras (PINA, 2008). Es el procedimiento donde se utilizan semillas botánicas (almendras extraídas de la mazorca) para originar las plantas nuevas de cacao (MINAG, 2012).

2.7.1. Selección de planta madre

Las plantas escogidas tienen que poseer mínimo cinco años de producción, no tienen que mostrar déficit de nutrientes, se tiene que considerar una muy buena conformación y desarrollo (MINAG, 2012). Mientras que

PAREDES (2015) menciona que la planta madre no deben tener ningún tipo de plagas y enfermedades, que su producción este reducido en los meses de cosecha según su ciclo fisiológico y de rendimiento alto con respecto a la producción. MENDOZA (2013) sostiene que tiene que ponerse como prioridad a las plantas de cacao que contengan mazorcas grandes, porque de ello se obtendrá las almendras grandes.

En todas plantaciones de cacao se halla características determinadas a las que se les conoce como planta madre. En el cual se obtienen las almendras y varas yemeras, donde juntamente se utilizarán como método de expandir por injerto en los brotes y plántulas en vivero (PAREDES, 2004).

2.7.2. Selección del fruto

Cuando el fruto llaga a la madurez optima, las semillas que se encuentran dentro de las mismas existen fisiológicamente fructificas y situadas a brotar, por otra parte, si hay exceso de madurez, comienza a desarrollar la germinación en el interior. La extracción del fruto se hace del tallo o de las primeras ramas, pues alcanzan mayormente almendras iguales y más fornidas (BENITO, 1992).

2.7.3. Selección de la semilla

Una vez descocado el fruto, se tiene que evitar que la almendra se dañe, se fracciona en partes iguales, para la respectiva selección de las almendras más vigorosas, se identifica la parte céntrica del fruto, rechazando las almendras sin peso o almendras vanas. (PAREDES, 2004).

2.7.4. Conservación de la semilla

Se retira el mucilago de las almendras con el frote, apoyados de arena fina o aserrín. Rápidamente se ventila un promedio de 480 minutos al tanteo, para consecutivamente ser desinfectadas y situadas en un pequeño montículo de aserrín (PAREDES 2004).

En condiciones expuesta al ambiente la durabilidad de la almendra de cacao tiene una duración escasa, la cual germina rápidamente o pierde su poder germinativo por envejecimiento

2.8. Propagación asexual en cacao

La propagación asexual se genera con las partes específicas de una planta identificada, la cual, no genera cambio genético de una planta nueva, ya que contiene todos los caracteres de la planta madre. Por lo tanto, el suelo, el clima ni los ataques de las enfermedades puedan variar el aspecto de la planta, de la floración o de la fructificación donde fue extraída la yema, sin que haya sucedido un cambio hereditario (INFO CAFÉS. 2007). La difusión asexual del cacao se realiza por medio de injerto. Para esta actividad no es necesario instalaciones que impliquen alta inversión ya que permite masificar los la planta madre con alto rendimiento (RIMACHE, 2008).

2.8.1. El injerto

Reside en agrupar porciones de las plantas, de tal forma que se acoplan para prolongar su desarrollo como planta nueva PAREDES (2015) aseveran, que el injerto es una técnica de propagación vegetativa, que se hace

al unir una o más partes de una variedad, o laborar lo que se quiere propagar en una planta de la igual especie, con el fin de conseguir una nueva planta. Distintos autores, mencionados por ENCISO (1992) discurren, que el uso del injerto es significativo en cualquier variedad, ya que las plantaciones que fueron sembrados de semillas son de crecimiento lento, para ingresar en el ciclo de producción y calidad; en tanto el injerto consiente en almacenar los caracteres varietales de la yema empalmada. Asimismo, marcan al injerto como la porción chica, aislada del tallo, que sujeta algunas yemas durante los cuales, al acoplar con el patrón forma la parte superior de una planta nueva. PINA (2008) asevera que el injerto es el ejercicio por la que se acoplan tejidos originarios de plantas diferentes para constituir una sola.

Se denomina “vareta” o “púa” a la parte superior de una planta nueva y “patrón” o porta injerto a la parte inferior PAREDES (2015). El patrón o porta injerto cumple la función de desenvolver el sistema radicular, para el soporte, fijación, hidratación y alimentos para la vara injertada.

ENCISO (1992) confía que el ejercicio del injerto para que tenga éxito, solicita que:

El patrón y la púa sean compatibles, pudiendo ser de las mismas especies, género o familia, la región cambial del injerto situado entre la corteza debe permanecer en empalme con la del patrón, la injertación se realizará cuando la savia de la planta este en un punto de apogeo.

SANCHEZ, L.R. 2006 indica la ventaja de masificar por injertos:

Consiste en preservar las características de la planta de cacao, obtener las plantas en poco tiempo y con la misma productividad para asegurar las características los clones e impedir la desintegración de los genes expuestos a las plantas cultivadas por semilla y se puede conseguir frutos de diferentes clones en una misma planta.

SANCHEZ, L.R. 2006 la desventaja de masificar por injertos es:

La propagación de plagas algunas veces se da a través del material utilizado al momento del injerto y material vegetativo, para dicha técnica se tiene que tener en cuenta que las plantas tienen que ser compatibles a nivel de especie, género, familia, en la producción del injerto no hay ninguno de los caracteres del patrón en la mayoría de los casos cabe recalcar que el período de existencia de las plantas injertadas es más precario.

2.9. Tipo de injerto usado en cacao

ARANZUZU, F. (2009) cree, que dicho procedimiento reside, en acoplar una vara o yema a una porta injerto o patrón, de modo que el cambium del patrón y de la yema permanezcan en empalme, para formar nuevos tejidos capaces de llevar agua y la parte nutricional a través de la unión. HERNANDEZ (1991) menciona que la masificación de las plantas cacao por técnicas de injertación es uno de los superiores medios para propagar las plantas madres y aprovechar el material vegetativo.

PAREDES (2000) expresa que se busca el incremento en producción del cacao a nivel de calidad, procesando la rehabilitación y

renovación de las plantaciones que cumplieron con su ciclo de producción, con las que se beneficia la subsistencia de árboles con alta fructificación. De los distintos tipos de injerto conocidos, el conocido y utilizado en viveros, es el injerto de hendiduras, lo mismo se relata a continuación:

2.9.1. Injerto hendidura

Técnica más utilizada y antigua, que se puede hacer en cualquiera de los cuatro ciclos fisiológicos de la planta y en cualquier tamaño del patrón (PAREDES 2015). En las zonas cacaotera donde se practican con más frecuencia se denomina injerto de púa central. Para que el injerto prenda exitosamente el tallo tiene que tener un promedio de 10 mm de espesor. La vara o pluma debe promediar 3 yemas independientes, cuyo extremo de encaje debe ser cortado de manera bisel para poder producir el cambium de la pluma con el patrón. Inmediatamente debe ser atado con el material adecuado. Últimamente, cuando la pluma prendió, los brotes muestren coloración óptimas y tengan como mínimo de 50 mm de longitud, se quita el plástico, se desata el amarre del “callo” cuando este esté bien desarrollado (MINAG, 2004).

2.10. Varas yemeradas

2.10.1. Obtención de varas yemeradas

Las varas yemeradas son obtenidas de las ramas con hojas adultas sanas y sin flores, lo cual se recolecta por la mañana (MINAG, 2012).

HERNANDEZ (1991) sustenta que es factible, realizar la preparación de las yemas del mismo espesor que el patrón y se debe cortar la hoja hasta la mitad del peciolo.

MONTALVAN et. al., (2011) las púas son seleccionadas un día antes, con buena formación y eficacia, las ramas se determinan de la parte céntrica de la plantación, la misma técnica para la rama elegida de la parte central.

2.10.2. Selección de las varas yemeras

Es necesario que las hojas estén bien desarrolladas, que se encuentren sanas y de coloración verdusca. No deben presentar plagas y enfermedades. La edad adecuada de las yemas tiene que ser de 3 a 5 meses de mejora con los brotes en las yemas, a punto de brotar. La vara yemera entra en proceso de floración a los 180 días y no es recomendable utilizar dichas varas a esa edad (MINAG, 2012).

2.10.3. Factores que influyen en la soldadura del injerto

2.10.3.1. La temperatura

Es un componente fundamental a nivel ambiental ya determina el desarrollo en el callo, así a los 4 °C la evolución del callo es lento y insuficiente a 32 °C, la producción del callo se disminuye creándose recio las contusiones celulares, a los 40 °C sucede el deterioro de las células, sin embargo, entre los 4°C y 32 °C la velocidad del tejido de callo incrementa una igualdad seguida en

óptimas condiciones de temperatura para la injertación oscilan entre 15°C a 18°C (PAREDES 2015).

PAREDES (2004) mantiene que la temperatura es un resultado relacionado sobre la alineación del callo; la calidad óptima de temperaturas es de 20 - 29 °C. cuando supera los 29 °C se logra gran cantidad de producción del callo ya que se deteriora cómodamente (al ser llevado a campo definitivo) y cuando es menor de 20 °C de producción del callo es reducida por debajo de 15 °C no existe.

2.10.3.2. La humedad atmosférica

Cuando la humedad es menor al retener cierta cantidad de agua priva la alineación del callo, incrementando la regla de resecado en cavidades a medidas que acorta la humedad PAREDES (2015).

La temperatura atmosférica aprueba conservar las cavidades de dos porciones y beneficia a la alineación del callo; mientras más elevado es el porcentaje de humedad atmosférica, se detiene la alineación del callo del injerto (BOFFELLI y SIRTORI, 2000).

2.10.3.3. La técnica del injerto

Factor en la cual consiste en empalmar uniformemente la adherencia del injerto, es la habilidad laborosa, luego de la perfecta enjertación debe consentir un perfecto encaje para que empalme del patrón y la yema no tengan consecuencias en malas JARA (1991), citado por (MINAG, 2012). Es cierto que la mala injertación conlleva a una baja parte de las regiones cambiadas del

patrón y de la púa encajen, no obstante haya curación la zona inician el desarrollo del injerto que subsiguientemente muere. También existen consecuencias al momento de la injertación cuando la yema es mal encerada o con puas desecadas la cual conyeva a la falla al momento del injerto (PAREDES 2015).

2.10.3.4. La compatibilidad

Son características de diferentes plantas, injertadas entre sí, para una formación exitosa para proceder desplegar complacidamente como una planta arreglada (PAREDES 2015). PINA (2008) afirma que la semejanza de los materiales estando en contacto del empalme entre ambos, es posible que pegue para formar una sola planta.

2.10.3.5. La incompatibilidad

Puede proceder de las discrepancias en tasa de crecimiento del patrón y la vara, ya que las células no tienen la capacidad diferenciarse o re diferenciarse; el ajuste defectuoso de sus sistemas vasculares, a la consunción; contagio virósica al rebote fisiológico entre los tejidos, el propio que emplea la muerte de la célula Pardos (1985) mencionado por FLORES (2005).

2.11. Antecedentes de trabajos anteriores

HIDALGO (2017) al evaluar el efecto del compost de residuos sólidos municipales biodegradables y bocashi en el crecimiento de plantones de cacao, cuyo objetivo fue establecer el aumento en extensión, cuerpo del sistema de la raíz y biomasa aérea. Mediante elementos: proporción suelo y materia

orgánica o compost, con un diseño completamente al azar, con arreglo de factores teniendo un testigo de veinte duplicaciones. Los resultados reportan que los mayores valores de altura, diámetro, área foliar y desarrollo radicular en plantones de cacao en fase de vivero, respondieron en 6 meses de haber plantado con una igualdad de 50% suelo y 50% residuos orgánicos, también, las plántulas que obtuvieron una simetría de residuos orgánicos fueron aquellas que obtuvieron ascendentes indicadores de desarrollo y progreso.

PAREDES (2016) determina que en la investigación realizada bajo efecto del abono orgánico “alborada” se obtuvieron los siguientes resultados, en crecimiento en diámetro, número de hojas, longitud de hojas, ancho de hojas, la dosificación 75% de tierra y 25% de abono, diámetro del patrón (9.82 mm) número de hojas (6 pares) longitud de hojas (23.4 cm) y ancho de hojas (11.2 cm), las semillas utilizadas fueron de clones criollos (comunes). Posteriormente las dosificaciones de, 100% tierra, 75% abono 25% tierra, 25% de abono 75% de tierra y 50% de abono 50% tierra, obtuvieron resultados similares, el peor de los resultados fue el de 100% abono.

GAMBOA (2015) utilizó cuatro clones evaluados como porta injerto: VRAE 99, IMC 67, UF 221, TSH 565 y, asimismo utilizó 4 clones como plumas: CCN 51, TSH 565, VRAE 99 y VRAE15, determinando la conducta de los portainjertos primeramente y después del injerto para obtener las sucesivas medidas: altura de planta, diámetro de patrón y número de hojas, el de mayor y menor tamaño respectivamente fueron el UF 221 (35.94 cm) y VRAE 99 (24.06 cm), el portainjerto con mayor significancia fue el clon IMC 67 seguido del UF 221, El clon VRAE 15 fue quien asumió mayor significancia de yema en

semillero, el porcentaje de prendimiento quedó de setenta y cinco al cien por ciento. En los ensayos VRAE 99/ UF 221(5.80) y CCN 51/UF 221 (5.63), son los que mejor resultado tuvo con respecto al número de brotes/planta y la que obtuvo mayor atributo con respecto a la longitud del brote está representado por el tratamiento TSH 565/IMC 67 (21.24cm), con mayor diámetro del brote más largo perteneció al injerto VRAE 15/ VRAE 99 (14.44) respectivamente, río Negro Satipo.

MORE (2014) evaluó el efecto de principios e igualdades de materia orgánica en el desarrollo de plántulas de cacao "*Theobroma cacao L.*", clon CCN 51, en el vivero agrícola de la facultad de agronomía. Los componentes de estudio fueron 4 fuentes de materia orgánica: bocashi, estiércol de cuy, gallinaza y gaicashi, y se obtuvieron los siguientes resultados: los principios e igualdades de materia orgánica, tuvieron efecto variado en el desarrollo de plantones de cacao en vivero, para el caso del mantillo de bosque obtuvo el mayor valor con (29.82 cm), en el caso del diámetro la gallinaza obtuvo (7.18 mm), área foliar (812.18 cm²). En el número de hojas el mayor tratamiento se obtuvo en la gallinaza T₂ con (29.82 hojas), para el volumen radicular, peso fresco y seco de la parte radicular, el tratamiento de bocashi obtuvo el mejor resultado con (9.82 cm³), (6.89) y (2.50 g) respectivamente. Para el parámetro de longitud de raíces, el bocashi obtuvo el mejor promedio con (38.40). Además, incluyeron dos testigos: tierra agrícola y mantillo de bosque. Las evaluaciones realizadas fueron: altura de planta, diámetro de tallo, número de hojas, área foliar cantidad de cotiledones y longitud de raíces.

III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Lugar de ejecución del experimento

La investigación se realizó en la empresa agroforestal y ambiental ALBORADA SAC. Ubicado a la margen izquierda del río Huallaga en el distrito de Castillo Grande - sector Papayal a 11 km de la ciudad de Tingo María.

3.1.1. Ubicación política

Sector : Papayal.
Distrito : Castillo Grande.
Provincia : Leoncio Prado.
Región : Huánuco.

3.1.2. Ubicación geográfica

La empresa agroforestal y ambiental ALBORADA SAC presenta las coordenadas UTM del Datum WGS zona 18 I del empalme 19 k:

Este : 389038
Norte : 8976853
Altitud : 665 msnm.

3.1.3. Zona de vida

Según el triángulo bioclimático de HOLDRIDGE (1987), la investigación presenta una zona de vida de bosque húmedo - tropical (bmh-PT). Tingo María, está situada en el distrito de Rupa Rupa, provincia de Leoncio Prado, a una altitud de 660 msnm.

3.1.4. Suelos

La empresa agroforestal y ambiental ALBORADA SAC presenta suelo profundo apto para cultivos perennes, son de textura franco limoso a franco arenoso, con abundante materia orgánica, con pH que varían de 5.5 a 6.5, la misma que nos indica que son suelos ácidos (PAREDES, 2004).

3.1.5. Accesibilidad

El acceso a la empresa agroforestal y ambiental ALBORADA SAC es vía terrestre, mediante una carretera asfaltada desde la ciudad de Tingo María hasta el recreo turístico (Aserradero), mediante un desvío hacia el sector Papayal a unos 900 m. con una carretera afirmada y un recorrido de 11 km desde la ciudad de Tingo María con un tiempo aproximado de 20 minutos en vehículo menor (motocicleta lineal).

3.2. Características del campo experimental

3.1.6. Característica de las bolsas

Color de bolsas	Negro
Capacidad de las bolsas	1.5 kg

3.1.7. Característica de los tratamientos

Número de bolsas por tratamiento	80
Número de plantas por tratamiento	80
Número de plantas evaluar por tratamiento	40

3.1.8. Características del área experimental

Total, de bolsas	320
Número total plantas	320
Número total de plantas para evaluar	160

3.3. Materiales y equipos

3.3.1. Materiales de escritorio

Se utilizó un block de notas donde se escribió cada dato tomado para ser llevado y procesado en gabinete y tarjetas para la instalación de los tratamientos donde se pudo identificar los bloques a evaluar.

3.3.2. Materiales de campo

- Machete, para distribuir las camas cortando caña brava, lampa para la mezcla del sustrato y tierra obtenida del mismo centro de capacitación, azadón y rastrillo para la limpieza y uniformidad de las camas, regadora y manguera para darle la humedad adecuada a las bolsas y por último la carretilla para el desplazamiento de las bolsas ya que no fueron llenadas en el mismo vivero.

3.3.3. Material vegetativo

En la investigación se utilizó semillas de 4 clones o variedades de cacao: CMP-06, CMP-15, CMP-91, CMP-99 procedente de una planta madre de alto rendimiento y seleccionado de un jardín clonal; propagada por injerto con evaluaciones minuciosas, llegando a una planta seleccionada y validada; listo para ser masificado e innovados en áreas nuevas de cacao (Alto Huallaga - Tingo María).

3.3.4. Materiales para el pre germinado

- Aserrín y Cascarilla de arroz para el tapado de las semillas y posteriormente procesar el repique.

3.4. Materiales y equipos para realizar el injerto

Se utilizaron varas yemeras de cuatro clones: TSH-565, CMP-15, ICS-39, CCN-51. Las herramientas para realizar la injertación fueron de plantas seleccionadas y validadas de la propiedad de los ingenieros: Mendis Paredes Arce (Castillo Grande) – Ronald Paredes Salazar (corvina – Venenillo).

3.3.5. Materiales

- Cinta plástica para el empalmado de las plumas y el patrón, a continuación, la bolsa de plástico para el tapado de las plumas por las constantes precipitaciones.

3.3.6. Materiales de gabinete

- Laptop, software de excel y Windows para el procesamiento de los datos en gabinete.

3.3.7. Equipos

Vernier mecánico para realizar la medición del diámetro de la planta, cámara fotográfica digital para la toma de fotografías y una regla graduada de 50 cm para medir la altura de los plantones.

3.3.8. Herramientas

- Tijera de podar para la extracción de las varas yemeras, cuchilla para el corte en bisel para el injerto y limador para el filo de ambas.

3.5. Metodología

3.3.9. Evaluación del crecimiento en diámetro, altura y número de hojas de los patrones CPM (06, 15, 91 y 99) de (*Theobroma cacao L.*) cacao en fase de vivero, Tingo María – Castillo Grande

Para evaluar el crecimiento en diámetro, altura y número de hojas se realizó las siguientes actividades:

- Obtención de semilla

Se seleccionó la planta, se escogió las mazorcas para ser cosechadas, para obtener las semillas se procedió a abrir las mazorcas y se extrajo las semillas de la parte céntrica de la mazorca.

- Tratamiento de semilla

Una vez seleccionadas las semillas se procedió a eliminar el mucilago adherido al grano, se frotó con arena fina suavemente para posteriormente lavarlas con agua y finalmente ser escurridas.

- **Germinación de las semillas**

Se separaron las semillas de los clones las cuales fueron mezcladas con aserrín y cascara de arroz con un espesor de 5 cm para la germinación, posteriormente fue tapado con costal durante 3 días listo para el repique.

- **Preparación del sustrato**

La preparación del sustrato consistió en una proporción de 3:1, mezclando 3 carretillas de tierra negra de chacra y 1 una de abono orgánico alborada.

- **Llenado de bolsas**

Las bolsas fueron de una capacidad de 1.5 kg aproximadamente con medidas de 7" x 11" x 2", las mismas que fueron llenadas, compactando y presionando suavemente con los dedos o pegando con delicadeza el pie de la bolsa hacia el suelo, para luego ser acomodadas uniformemente en las camas.

- **Análisis del abono orgánico**

Según los resultados obtenidos del laboratorio de suelos podemos interpretar que el abono orgánico se encuentra con humedad alta, cantidad de cenizas alto, materia orgánica alta (Cuadro 1)

Cuadro 1. Elementos presentes en el abono orgánico.

Variable	Humedad (%)	Ceniza en base seca (%)	Materia orgánica en base seca (%)
Valores	10.60	69.45	30.55
Clasificación	Alto	Alto	Alto

Fuente: Laboratorio de suelos A. – UNAS

- En Macronutrientes

Se presentan en niveles altos de nitrógeno, potasio, P_2O_5 y magnesio (Cuadro 2).

Cuadro 2. Macronutrientes presentes en el abono orgánico.

Variable	N (%)	k (%)	P_2O_5 (%)	Ca (%)	Mg (%)
Valores	1.17	2.51	5.69	24.98	9.20

Fuente: Laboratorio de suelos A. – UNAS

- Repique de bolsa

Con la semilla germinada se hizo el repique, se realizó un orificio de 4 cm en el eje de la bolsa, se depositó la almendra con la raíz hacia parte inferior asumiendo con delicadeza para que no se perjudique; y se envolvió con una capa de aproximada de un cm de elevación con el mismo sustrato.

- Comportamiento de los patrones antes del injerto

Se repicaron cuatro patrones de cacao (CMP-06, CMP-15, CMP-91, CMP-99), por cada tratamiento tenemos 80 plantas sembradas la cual especifica que una planta = una repetición (Cuadro 1).

Cuadro 3. Patrones es de cacao evaluados en vivero - Tingo María.

Tratamientos	Patrones	Repeticiones
T1	CMP - 06	80
T2	CMP - 15	80
T3	CMP - 91	80
T4	CMP - 99	80
Total de repeticiones		320

- Evaluaciones

Para determinar la conducta de los clones antes del injerto, se tomaron datos de las siguientes medidas a evaluar:

- **Altura de la planta (cm).** - calculamos desde la parte baja de la plantula hasta la cima de la yema posterior. Los antecedentes evaluados fueron: a los 30, 60, 90, días después de la siembra.
- **Diámetro del tallo (cm).** - Se hizo la medición utilizando un vernier mecánico, cerca de los 5 cm del de la planta hasta el ápice de la yema terminal. Los datos se evaluaron a los 30, 60, 90 días después de la siembra.
- **Número de hojas (cm).** - Consistió en contar el número de hojas desarrolladas de los patrones. Las evaluaciones fueron tomadas a los 30, 60, 90 las después del repique.

3.3.10. Evaluación del crecimiento en diámetro, porcentaje de prendimiento, número de brotes, longitud de brotes más largo y número de hojas de los brotes más largo de los clones TSH-

565, CCN51, ICS39 Y CMP15 de plantas injertadas de (*Theobroma cacao L.*) cacao en fase de vivero, Tingo María – Castillo Grande.

- Obtención de varas yemeras

Las varas yemeras fueron extraídas unas horas antes de la injertación, identificando la parte céntrica, la recolección de las mismas fue sacada en horas de la mañana y llevada al lugar de ejecución del trabajo.

- Injertación

La labor fue ejecutada por un técnico y el método utilizado fue el más común injertando en púa central. Las recomendaciones dadas por el ICT (2004) que, adoptando procedimiento del injertador, se realizó de la siguiente manera: Se desbastó la fracción foliar del porta injerto a una elevación de 25 cm, seguidamente se hizo un corte erguido (hendidura) de 5 cm, “de la parte superior a la parte inferior” en la parte céntrica del porta injerto para posteriormente preparar la pluma con promedio de 4 a 6 brotes creando dos cortes bisel, para crear la púa en la parte inferior.

La pluma se encajó en la abertura del patrón, combinando la corteza del porta injerto con la corteza la pluma para ser amarrado con plástico, y que formen un solo sujeto.

- Comportamiento de plantas injertadas

Se tomaron datos de 4 clones como pluma (CMP-15, TSH-565, CCN-51 y ICS-39) injertados en los patrones evaluados anteriormente. Se

tuvieron un total de 16 tratamientos, especificada de cuatro patrones por cuatro clones referente a 20 duplicaciones, donde una planta = una duplicación (Cuadro 4).

Cuadro 4. Evaluación de patrones/clones por tratamiento.

Tratamientos	Patrón	Clones	Repeticiones	Total por bloque	
T1	CMP – 06	CMP - 15	20	80	
T2	CMP – 06	TSH - 565	20		
T3	CMP – 06	CCN - 51	20		
T4	CMP – 06	ICS - 39	20		
T5	CMP – 15	CMP - 15	20	80	
T6	CMP – 15	TSH - 565	20		
T7	CMP – 15	CCN - 51	20		
T8	CMP – 15	ICS - 39	20		
T9	CMP – 91	CMP - 15	20	80	
T10	CMP – 91	TSH - 565	20		
T11	CMP – 91	CCN - 51	20		
T12	CMP – 91	ICS - 39	20		
T13	CMP – 99	CMP - 15	20	80	
T14	CMP – 99	TSH - 565	20		
T15	CMP – 99	CCN - 51	20		
T16	CMP – 99	ICS - 39	20		
Total	16	4	4	320	320

Para determinar la conducta de los clones después del injerto, se tomaron datos de las siguientes medidas a evaluar:

- **Porcentaje de prendimiento.** - Se fijaron el número de plantas injertadas y prendidas por tratamiento, la cual se promedió y fue llevado a proporción habiendo visto la cantidad de plantas

injertadas. La toma de datos se realizó posteriormente a los treinta días después de la injertación.

- **Diámetro del patrón (mm).** - Se siguió con la medición posteriormente a la injertación a unos cinco cm del cogote de la planta. La toma de datos se realizó al primer mes, segundo mes, y tercer mes después de la injertación.
- **Número de brotes.** – Se contabilizo los brotes de cada injerto, los datos se realizaron al primer mes, segundo mes, y tercer mes después de la injertación.
- **Longitud del brote más largo (cm).** - Se realizó la toma de datos del ancho del brote más largo del injerto (el más grande en comparación de los demás). La toma de datos se realizó al primer mes, segundo mes, y tercer mes después de la injertación.
- **Número de hojas en el brote.** - Se realizó el conteo del número de cogollos en el brote más extenso de cada injerto. Los datos se realizaron al primer mes, segundo mes, y tercer mes después de la injertación.

3.6. Diseño experimental

Para el análisis estadístico de la conducta de los modelos, se manejó un diseño completamente al azar (DCA) con cuatro modelos de ochenta duplicaciones. Del mismo modo para el comportamiento de plantas injertadas, asimismo se utilizó diseño completamente al azar (DCA) y con un arreglo

factorial de cuatro patrones por cuatro clones teniendo 16 tratamientos cada uno con 20 repeticiones.

Cuadro 5. Análisis de Varianza.

F. V	G.L.	S.C.	C.M.	F.Cal.	F.Tab.
Trat.	t-1	SCtrat	SCtrat/gl _{trat} =CMtrat	CMtrat/CMee	F _α (gl _{trat} ,gl _{ee})
Error exp.	(t)(r-1)	SCee	SCee/gl _{ee} = CMee		
Total	tr-1	SCtotal			

Fuente: Elaboración propia.

3.3.11. Modelo lineal

$$Y_{ij} = \mu + T_i + \xi_{ij}$$

Dónde:

Y_{ij} : Respuesta del i – ésimo tratamiento en la j – ésimo observación.

μ : Efecto de la media general.

T_i : Efecto de la i - ésimo tratamiento.

ξ_{ij} : Efecto aleatorio del error experimental.

IV. RESULTADOS

4.1. Evaluar el crecimiento en altura, diámetro y número de hojas de los patrones de CMP (06, 15, 91 y 99) de (*Theobroma cacao L.*) cacao en fase de vivero, Tingo María – Castillo Grande

4.1.1. Altura del patrón

El Cuadro 6 muestra que se cumple por ANVA para el crecimiento en altura de los patrones de cacao con un (p valor 0.0385), donde el incremento de altura de los diferentes patrones de cacao fue favorable. Por ello, el modelo se ajusta con una variabilidad $R^2=61$ y un coeficiente de variación (CV) de 10.2%.

Cuadro 6. ANVA crecimiento de altura en patrones de cacao en fase de vivero.

ANVA					
Crecimiento en altura del patrón					
Tratamientos	SC	GL	MC	F	Sig.
Entre grupos	1354,619	3	451,540	124,601	,0385
Dentro de grupos	565,325	156	3,624		
Total	1919,944	159			

* :no significativo; CV= 10.2 %

En el Cuadro 7 se observa que DUNCAN muestra que la evaluación a los 90 días del patrón CMP 06 presentó mayor altura de (27.98 cm) seguido por CMP 15 (25.41 cm), CMP 99 (23.1 cm), y menor altura lo presentó el patrón CMP 91 (18.85 cm).

Cuadro 7. Altura (cm) de 4 patrones de cacao en vivero Tingo María (2016) en diferentes ddr's*.

Patrones	Altura	Altura	Altura
	(30 ddr)	(60 ddr)	(90 ddr)
CMP - 06	18.3 a	20.75 a**	27.98 a
CMP- 15	17.5 b	19.32 b	25.41 b
CMP - 99	14.7 c	17.69 c	23.1 c
CMP - 91	12.6 d	14.19 d	18.85 d

ddr*: días después del repique

** Dentro de cada columna, los datos que tiene una letra en común no son significativamente diferente entre si según la prueba de Duncan (P=0.05).

4.1.2. Diámetro del patrón

El Cuadro 8 muestra que se cumple por ANVA para el crecimiento en diámetro de los patrones del cacao con un (p valor 0.0379). Asimismo, el modelo se ajusta con una variabilidad $R^2=64$ y un coeficiente de variación (CV) de 11.3 %.

Cuadro 8. Análisis de varianza de diámetro en patrones de cacao ($\alpha = 0.05$)

ANVA					
Crecimiento en diámetro					
	SC	GL	MC	F	Sig.
Entre grupos	72,650	3	24,217	36,589	,0379
Dentro de grupos	103,250	156	,662		
Total	175,900	159			

* :no significativo; CV= 11.3 %

En el Cuadro 9 se observa que DUNCAN muestra que en la tercera evaluación se encontró un mayor crecimiento en diámetro en el patrón CMP 06

(5.05 cm) mientras que el menor crecimiento en diámetro fue del patrón CMP 91(3.79 cm); resaltando que el patrón CMP 06 tiene resultados muy buenos y favorables con respecto a los otros patrones evaluados.

Cuadro 9. Diámetro (mm) de cuatro patrones de cacao en vivero Tingo María (2016) en diferentes ddr's*

Patrones	Diámetro	Diámetro	Diámetro
	(30 ddr)	(60 ddr)	(90 ddr)
CMP - 06	3.17 a	3.74 a**	5.05 a
CMP- 15	3.05 b	3.45 b	4.74 b
CMP - 99	2.97 c	3.11 c	4.35 c
CMP - 91	2.52 d	2.87 d	3.79 d

** Dentro de cada columna, los datos que tiene una letra en común no son significativamente diferente entre si según la prueba de Duncan (P=0.05).

4.1.3. Número de hojas del patrón

El Cuadro 10 muestra que se cumple por ANVA para el número de hojas de los patrones de cacao con un (p valor 0.0391), donde los incrementos de número de hojas de los diferentes patrones de cacao fueron favorables. Asimismo, el modelo se ajusta con una variabilidad $R^2=65$ y un coeficiente de variación (CV) de 12.4 %.

Cuadro 10. ANVA número de hojas en patrones de cacao en vivero.

ANVA					
Numero hojas					
	SM	GL	MC	F	Sig.
Entre grupos	76,719	3	25,573	53,567	,0391
Dentro de grupos	74,475	156	,477		
Total	151,194	159			

* :no significativo; CV= 12.4 %

Cuadro 11. Se observa que DUNCAN muestra que la evaluación a los 90 días el patrón CMP 06 presentó (10.48 hojas), seguido por el patrón CMP 15 con (9.59 hojas), CMP 99 con (9.35 hojas) y el patrón CMP 91 con (8 hojas).

Cuadro 12. Numero de hojas/planta de cuatro patrones de cacao en vivero.

Patrones	Numero de hojas	Numero de hojas	Numero de hojas
	(30 ddr)	(60 ddr)	(90 ddr)
CMP - 06	6.12 a	7.44 a**	10.48 a
CMP- 15	5.96 b	6.55 b	9.59 b
CMP - 99	5.63 c	6.21 c	9.35 b
CMP - 91	4.97 d	5.89 d	8 c

ddr*: días después del repique

** Dentro de cada columna, los datos que tiene una letra en común no son significativamente diferente entre si según la prueba de Duncan (P=0.05).

4.2. Comportamiento de las plantas injertadas

4.2.1. Prendimiento del injerto

La evaluación del prendimiento del injerto se realizó al mes de haber sido injertado la pluma, después de haber sido ejecutado como nos muestra el Cuadro 9 donde el 100% de prendimiento del injerto lo presentaron los tratamientos de CMP 06/CMP 15, CMP 06/CCN 51, CMP 15/CMP15 y CMP 15/CCN 51 y el 75% de prendimiento lo presentaron los tratamientos CMP 91/TSH 656, CMP 91/ ICS 39 y CMP 99/ICS 39. Haciendo la observación en cargo al patrón utilizado, el prendimiento fue pequeño en el CMP 91 entre 75% y 80% y los mejores resultados se presentaron en el CMP 06, con un prendimiento entre 90% y 100%.

Cuadro 13. Porcentaje de prendimiento, determinando cuales son la mejor combinación de patrón y pluma.

Patrón/clon	Porcentaje de prendimiento
CMP - 06/CMP - 15	100
CMP - 06/TSH- 565	100
CMP - 06/CCN - 51	90
CMP - 06/ICS - 39	95
CMP - 15/CMP - 15	90
CMP - 15/TSH- 565	85
CMP - 15/CCN - 51	85
CMP - 15/ICS - 39	90
CMP - 91/CMP-15	75
CMP - 91/TSH - 565	80
CMP - 91/CCN - 51	75
CMP - 91/ICS - 39	80

CMP - 99/CMP - 15	80
CMP - 99/TSH - 565	80
CMP - 99/CCN - 51	80
CMP - 99/ICS - 39	85

4.2.2. Diámetro del patrón

El Cuadro 14 muestra que se cumple por ANVA para el crecimiento en diámetro después del injerto en los patrones de cacao con un (p valor 0.0382), donde el crecimiento de diámetro después del injerto fue favorables, Asimismo el modelo se ajusta con una variabilidad $R^2=61$ y un coeficiente de variación (CV) de 11.2 %.

Cuadro 14. ANVA crecimiento del diámetro después del injerto en patrones de cacao.

ANVA					
Crecimiento en diámetro					
Origen	SM	GL	MC	F	Sig.
Modelo corregido	462, 816a	15	30,854	3925,220	,0382
Intersección	37551,511	1	37551,511	4777206,076	,000
Patrón	452,741	3	150,914	19198,860	,000
Pluma	5,079	3	1,693	215,367	,000
Patrón * Pluma	4,996	9	,555	70,624	,000
Error	2,390	304	,008		
Total	38016,717	320			
Total corregido	465,206	319			

* :no significativo; CV= 11.2 %

El Cuadro 15 se observa que DUNCAN muestra que la evaluación a los 90 días después del injerto en los tratamientos evaluados el que tuvo mayor significancia con respecto al diámetro en plantas injertadas, CMP 06/CMP 15 (12.24 mm), CMP 06/TSH 565 (12.35), CMP 06/CCN 51 (12.73) y CMP 06/ICS 39 (12.36 mm), respectivamente. Los tres resultados obtenidos fueron entre los tratamientos son estadísticamente similares, la cual muestra que los patrones evaluados no decayeron en vigor expuesto antes de realizar la injertación, manifestando compatibilidad entre el patrón y pluma.

Cuadro 15. Determinación del diámetro del patrón con diferentes plumas después del injerto Tingo María, 2016.

Tratamiento	Diámetro de patrón (30 ddi)	Diámetro de patrón (60 ddi)	Diámetro de patrón (90 ddi)
CMP - 06/CMP - 15	10.27 a	11.24 b	12.24 b
CMP - 06/TSH- 565	10.24 a	11.31 b	12.35 b
CMP - 06/CCN - 51	10.49 a	11.76 a	12.73 ab
CMP - 06/ICS - 39	10.37 a	11.36 ab	12.36 ab
CMP - 15/CMP - 15	9.49 b	10.58 c	11.63 c
CMP - 15/TSH- 565	9.5 b	10.46 c	11.3 c
CMP - 15/CCN - 51	9.57 b	10.51 c	11.49 c
CMP - 15/ICS - 39	9.68 b	10.55 c	11.56 c
CMP - 91/CMP-15	7.33 e	8.25 f	9.17 g

CMP - 91/TSH - 565	7.37 e	8.33 f	9.19 g
CMP - 91/CCN - 51	7.57 de	8.45 f	9.35 g
CMP - 91/ICS - 39	7.55 de	8.46 f	9.59 fg
CMP - 99/CMP - 15	7.95 cd**	8.97 de	10.06 de
CMP - 99/TSH - 565	7.97 cd	8.92 e	9.81 ef
CMP - 99/CCN - 51	8.13 c	9.13 de	10.19 d
CMP - 99/ICS - 39	8.31 c	9.38d	10.36 d

ddi*: días después del injerto.

** : Dentro de cada columna, los datos que tienen una letra en común no son significativamente diferentes entre sí según la prueba de Duncan (P=0.05).

4.2.3. Número de brotes de los patrones

El Cuadro 16 muestra que se cumple por ANVA para el incremento en número de brotes con un (p valor 0.0373), resultó que el crecimiento de numero de brotes después del injerto fueron favorables, Asimismo el modelo se ajusta con una variabilidad $R^2=60$ y un coeficiente de variación (CV) de 10.45 %.

Cuadro 16. ANVA del número de brotes después del injerto en clones de cacao en fase de vivero.

ANVA					
Número de brotes de los patrones					
Origen	SM	GL	MC	F	Sig.
Modelo corregido	74.680 ^a	15	4.979	59.369	0.0373
Intersección	6535,378	1	6535.378	77932.798	0.000

Patron	74.589	3	24.863	296,487	0.000
Pluma	0.041	3	0.014	0.162	0.022
Patron * Pluma	0.050	9	0.006	0.066	0.010
Error	25.493	304	0.084		
Total	6635.551	320			
Total corregido	100,173	319			

* :no significativo; CV= 10.45 %

Cuadro 17. Se observa que DUNCAN muestra que el mejor resultado de los tratamientos evaluados con un número mayor de brote correspondiente a las plantas injertadas CMP 06/TSH 565 (5.50 mm), CMP06/CCN 51 (5.26 mm), CMP06/ICS 39 (5.33), y los menores está el CMP 15/ CMP 15 (3.92 mm) y CMP91/ CCN 51 (3.43 mm).

Cuadro 17. número de brotes del patrón después del injerto en clones de cacao en fase de vivero.

Tratamiento	Número de Brote (30 ddi)	Número de Brote (60 ddi)	Número de Brote (90 ddi)
CMP - 06/CMP - 15	2.60 def	3.8 cd	4.35 bcd
CMP - 06/TSH- 565	3.75 ab	4.7 a	5.50 a
CMP - 06/CCN - 51	2.98 bcdef	4.42 abc	5.26 a
CMP - 06/ICS - 39	3.12 abcdef	4.52 ab	5.33 a
CMP - 15/CMP - 15	2.76 def	3.42 de	3.92 de
CMP - 15/TSH- 565	2.41 ef	3.52 de	4.11 de
CMP - 15/CCN - 51	2.64 def	3.52 de	4.03 de
CMP - 15/ICS - 39	3.2 abcde	4.14 abcd	4.53 bcd
CMP - 91/CMP-15	2.57 a**	3.97 ab	4.30 abc

CMP - 91/TSH - 565	2.83 abc	3.51 a	4.01 ab
CMP - 91/CCN - 51	2.23 bcdef	3.03 cd	3.43 de
CMP - 91/ICS - 39	2.95 abcd	3.76 abcd	4.14 bcd
CMP - 99/CMP - 15	3.95 def	4.58 bcd	4.89 bcd
CMP - 99/TSH - 565	3.70 cdef	4.70 de	4.95 de
CMP - 99/CCN - 51	2.96 f	3.76 e	4.08 e
CMP - 99/ICS - 39	3.46 bcdef	4.05 cd	4.29 cde

ddi*: días después del injerto.

** : Dentro de cada columna, los datos que tienen una letra en común no son significativamente diferentes entre sí según la prueba de Duncan (P=0.05).

4.2.4. Longitud de brote más largo

Cuadro 18. Se cumple por ANVA para la longitud de brote más largo después de injerto con un (p valor 0.0395), donde el incremento de longitud del brote más largo después del injerto con cuatro plumas distintas fue favorable. Asimismo, el modelo se ajusta con una variabilidad $R^2=64$ y un (CV) de 13.4%.

Cuadro 18. ANVA de la longitud de brotes después del injerto en patrones de cacao en fase de vivero.

ANVA					
Longitud de brotes más largo					
Origen	SM	GL	MC	F	Sig.
Modelo corregido	641, 143a	15	42,743	7,129	0,0395
Intersección	93081,415	1	93081,415	15525,824	0,000
Patrón	632,656	3	210,885	35,175	0,000
Pluma	3,108	3	1,036	0,173	0,015
Patrón * Pluma	5,379	9	,598	0,100	0,010
Error	1822,560	304	5,995		

Total	95545,117	320
Total corregido	2463,703	319

* :no significativo; CV= 13.4 %

Cuadro 19. Se observa que DUNCAN muestra que los mejores resultados estuvieron entre los procedimientos con la mayor longitud de brote al CMP15/CMP15 y CMP15/CCN51, ambos con el mismo resultado 90 ddr (20.96 cm), seguido del CMP06/ CCN51 con (20.91 cm) y como menor número la CMP91/ CMP15 y la CMP15/ISC 39 con (13.63 y 13.93 cm).

Cuadro 201. Longitud de brote del patrón después del injerto, evaluados en fase de vivero.

Tratamiento	Longitud de brote (30 ddi)	Longitud de brote (60 ddi)	Longitud de brote (90 ddi)
CMP - 06/CMP – 15	5.25 cde	10.96 de	16.69 c
CMP - 06/TSH- 565	5.5 cd	10.03 efg	14.85 e
CMP - 06/CCN – 51	7.09 b	13.73 ab	20.91 a
CMP - 06/ICS – 39	6.20 cd	13.17 cd	19.56 ab
CMP - 15/CMP - 15	7.42 b	13.33 abc	20.96 a
CMP - 15/TSH- 565	4.33 def	9.31 fgh	14.97
CMP - 15/CCN - 51	8.68 a	14.78 a	20.96 a
CMP - 15/ICS – 39	3.67 f	8.42 h	13.93 e
CMP - 91/CMP-15	4.59 def	8.89 gh	13.63 e
CMP - 91/TSH - 565	4.50def	8.39 h	14.30 e
CMP - 91/CCN – 51	4.01 ef	9.23 gh	14.22 e
CMP - 91/ICS – 39	4.80 cdef	9.02 gh	16.36 cd

CMP - 99/CMP - 15	4.16 def**	9.69 efgh	14.70 e
CMP - 99/TSH - 565	5.49 cd	12.43 bc	18.59 b
CMP - 99/CCN - 51	6.12 bc	14.10 a	21.04 a
CMP - 99/ICS – 39	5.54 cd	10.70 ef	17.26 c

ddi*: días después del injerto.

** : Dentro de cada columna, los datos que tienen una letra en común no son significativamente diferentes entre sí según la prueba de Duncan (P=0.05).

4.2.5. Número de hoja de brote más largo

Cuadro 21. Se muestra que por ANVA para el número de hojas de brote más largo después del injerto en los patrones de cacao con un (p valor 0.0384), donde el número de hojas los brotes más largos fueron favorables, Asimismo el modelo se ajusta con una variabilidad $R^2=60$ y un coeficiente de variación (CV) de 10.6 %.

Cuadro 21. ANVA del número del brote más largo después del injerto en patrones de cacao en fase de vivero.

ANVA					
Numero de hojas del brote más largo					
Origen	SM	GL	MC	F	Sig.
Modelo corregido	30, 894a	15	2,060	15,75	0,0384
Intersección	41101,164	1	41101,164	11479,986	0,000
Patrón	26,724	3	8,908	2,488	0,031
Pluma	1,598	3	0,533	0,149	0,030
Patrón * Pluma	2,572	9	0,286	0,080	0,010
Error	1088,394	304	3,580		
Total	42220,453	320			
Total corregido	1119,289	319			

* :no significativo; CV= 10.6 %

Cuadro 22. Se observa que DUNCAN muestra en las últimas evaluaciones que hallaron diferencias de los procedimientos evaluados con el con la cantidad superior de hojas en el yema más extensa, perteneció al tratamiento CMP 91/ TSH 565 (14.24 cm), seguido por el CMP 91/CMP 15 (13.93 cm), CMP 99/ ICS 39 (13.80 cm), CMP 99/ CCN 51 (12.93), todos ellos estadísticamente similares, y el que menos destaque fue CMP 99/ CMP 15 (7.61 cm).

Cuadro 22. Número de hoja en el brote más largo evaluados a los 30, 60 y 90 días.

Tratamiento	N° de hojas del brote (30 ddi)	N° de hojas del brote (60 ddi)	N° de hojas del brote (90 ddi)
CMP - 06/CMP - 15	5.80 ab	9.20 abcde	11.65 bc
CMP - 06/TSH- 565	5.55abc	8.50 cdef	10.80 cd
CMP - 06/CCN - 51	5.80 abc	8.36 def	11.86 bc
CMP - 06/ICS - 39	5.38 abc	8.59 cdef	11.48 bc
CMP - 15/CMP - 15	6.19 ab	9.69 abcd	11.63 bc
CMP - 15/TSH- 565	6.09 ab	8.92	9.36 ef
CMP - 15/CCN - 51	6.74 a	10.04 ab	12.24 bc
CMP - 15/ICS - 39	5.52 abc	8.74 abcde	11.36 bc
CMP - 91/CMP-15	6.67 a	10.20 a	13.93 a
CMP - 91/TSH - 565	6.11 ab	9.74 abc	14.24 a

CMP - 91/CCN – 51	5.53 abc	8.47 ef	10.73 cd
CMP - 91/ICS – 39	4.49 cd	7.49 ef	8.49 ef
CMP - 99/CMP - 15	3.18 e**	5.11 h	7.61 f
CMP - 99/TSH - 565	3.80 de	6.61 g	9.49 de
CMP - 99/CCN - 51	5.17 bc	8.61 cdef	12.93 ab
CMP - 99/ICS – 39	5.51 abc	9.21 abcde	13.80 a

ddi*: días después del injerto.

** : Dentro de cada columna, los datos que tienen una letra en común no son significativamente diferentes entre sí según la prueba de Duncan (P=0.05).

V. DISCUSIÓN

5.1. Altura del patrón

Por ANVA se cumple que para el crecimiento en altura de los patrones de cacao por efecto del sustrato orgánico con un (p valor 0.0385) fueron favorables. Por ello, el modelo se ajusta con una variabilidad $R^2=61$ y un coeficiente de variación (CV) de 10.2%; mientras que por DUNCAN muestra que la evaluación a los 90 días del patrón CMP 06 presentó mayor altura de (27.98 cm) seguido por CMP 15 (25.41 cm), CMP 99 (23.1 cm), y menor altura lo presentó el patrón CMP 91 (18.85 cm). CHAYCOJ (2005) trabajó en Guatemala con Pound – 7 una variedad de cacao utilizado como patrón la cual se encuentra situada a 350 msnm, estableció una elevación de 20 a 30 cm, estimados en 90 días luego del repique. Discrepando con los resultados obtenidos ya que la investigación se realizó a una altitud de 660 msnm y el que reporto mejor altura fue el patrón CMP 06.

VERA y MORAN (2012) la investigación realizada en Ecuador se determinó que la altura evaluada llegó a medir a 32.72 cm en 100 días en un patrón que no fue reconocido mientras que PAREDES (2016) los resultados obtenidos con respecto a la altura del patrón fueron mayores los tratamientos el T₄ (abono 25 % + tierra 75 %) con 31.25 cm y el T₃ (abono 75 % + tierra 25 %) con 30.5 cm, el menor fue el T₀ (testigo) con 27.3 cm en 90 días de evaluación utilizando semillas de cacao CCN 51.

5.2. Diámetro del patrón

Por ANVA para el crecimiento en diámetro de los patrones de cacao por efecto del sustrato orgánico con un, (p valor 0.0379), el modelo se ajusta con una variabilidad $R^2=64$ y un coeficiente de variación (CV) de 11.3 %.

Mientras DUNCAN muestra que a los 90 días se encontró un mayor crecimiento en diámetro en el patrón CMP 06 (5.05 cm) mientras que el menor crecimiento en diámetro fue el patrón CMP 91 (3.79 cm); donde el patrón CMP 06 presenta mejores resultados muy buenos y favorables con respecto a los otros patrones evaluados.

PAREDES (2016) en sus resultados obtenidos con respecto al, diámetro del patrón fueron estadísticamente mayores y menores respectivamente el T₁ (abono 100 % + tierra 0 %) con 4.86 mm, el menor fue el T₀ (testigo) con 4.55 mm utilizando la variedad de CCN 51 donde se asemejan a los resultados de la variedad CMP 06.

5.3. Número de hojas del patrón

Por ANVA para el número de hojas de los patrones de cacao por efecto del sustrato orgánico con un (p valor 0.0391) el número de hojas de los diferentes patrones de cacao fueron favorables, ajustándose el modelo con una variabilidad $R^2=65$ y un coeficiente de variación (CV) de 12.4 %.

Mientras que DUNCAN muestra que la evaluación a los 90 días el patrón CMP 06 presentó (10.48 hojas), seguido por el patrón CMP 15 con (9.59 hojas), CMP 99 con (9.35 hojas) y el patrón CMP 91 con (8 hojas). En tanto a

MORE (2003) halló entre 11.17 y 15.33 hojas por plantula, en vivero de semilla de cacao criollo a los 100 días.

Otros investigadores VERA y MORAN (2012) describieron que tomaron datos de 14.25 y 14.71 hojas en plantas de 120 días de edad los resultados son similares a los evaluados en la investigación.

5.4. Prendimiento del injerto

El injerto fue evaluado en 30 días posteriormente a la ejecución y quedó un intervalo de 75% y 100% (Cuadro 6), los procedimientos CMP 06/CMP 15, CMP 06/CCN 51, CMP 15/CMP15 y CMP 15/CCN 51 lograron un 100 por ciento de prendimiento; mientras que CMP 91/TSH 656, CMP 91/ ICS 39 y CMP 99/ICS 39 alcanzaron el (75 por ciento) de prendimiento.

GAMBOA (2015) menciona que realizó el injerto en púa central combinando patrones de cacao criollo con varas extraídas de la zona, teniendo un índice de prendimiento de 80 por ciento con el patrón CCN51 y como vara yemera IMC 67 y el 100 por ciento de prendimiento lo presentó el patrón VRAE 99 y vara yemera UF 221, que para nuestro caso fue el CPM – 06/CPM -15 Y CPM -06/TSH - 565 con un prendimiento de 100%.

5.5. Crecimiento del diámetro

Por ANVA para el crecimiento en diámetro después del injerto en los patrones de cacao por efecto del sustrato orgánico con un, (p valor 0.0382), donde el crecimiento de diámetro y la influencia del sustrato orgánico, fueron favorables, ajustándose el modelo con una variabilidad $R^2=61$ y un coeficiente

de variación (CV) de 11.2%. mientras que por DUNCAN muestra que la evaluación a los 90 días después del injerto con mayor diámetro corresponde a las plantas injertadas, CMP 06/CMP 15 (12.24 mm), CMP 06/TSH 565 (12.35), CMP 06/CCN 51 (12.73) y CMP 06/ICS 39 (12.36 mm), equitativamente.

Los últimos ensayos evaluados estuvieron estadísticamente parejos, los efectos exponen que los patrones evaluados no disiparon el vigor expuesto antes de ser realizado el injerto, señalando coincidencia entre el patrón y pluma.

GAMBOA (2015) afirma que los resultados obtenidos en su ensayo el clon UF 221 fue el que más destaco con respecto al crecimiento de diámetro teniendo en su tercera evaluación mayor número de diámetro correspondiente a los injertos VRAE 99, VRAE 15, TSH 565 y CCN 51, con los valores más altos (12.74 cm), (12.85 cm), (13.23 cm) y (12.86 cm) asemejándose a las derivaciones logradas en el transcurso de la investigación.

5.6. Numero de brotes

Por ANVA para el número de brotes por efecto del sustrato orgánico (p valor 0.0373) después del injerto y la influencia del abono orgánico fueron favorables, El modelo se ajusta con una variabilidad $R^2=60$ y un coeficiente de variación (CV) de 10.45%. mientras que por DUNCAN muestra que el mejor resultado de los tratamientos evaluados con el máximo número de brote pertenece a las plantas injertadas CMP 06/TSH 565 (5.50 mm), CMP06/CCN 51 (5.26 mm), CMP06/ICS 39 (5.33), y los menores está el CMP 15/ CMP 15 (3.92 mm) y CMP91/ CCN 51 (3.43 mm).

GAMBOA (2015) menciona que la cantidad de brotes agrandó a medida que el tiempo pasaba alcanzando en 3 meses a tener como mínimo 3.73 brotes/planta, en cada uno de los datos tomados, encontró desacuerdos estadísticos reveladoras. Los efectos no fueron agrupados con el UF – 221 como patrón asimismo con el injerto IMC 67. Todos los tratamientos asociados a este patrón tuvieron valores muy altos alcanzando (5.63 cm) y valores similares con el patrón CMP 06/ TSH 565 llegando a alcanzar (5.50 cm)

5.7. Longitud del brote más largo

Por ANVA para la longitud de brote más largo después de injerto, por efecto del sustrato orgánico con un (p valor 0.0395), donde el brote más largo después del injerto con cuatro lumas distintas y la influencia del sustrato orgánico fueron favorables. El modelo se ajusta con una variabilidad $R^2=64$ y un (CV) de 13.4%. DUNCAN muestra que los mejores resultados estuvieron por medio de los procedimientos con la mayor amplitud del brote al CMP15/CMP15 y CMP15/CCN51, ambos con el mismo resultado 90 ddr (20.96 cm), seguido del CMP06/ CCN51 con (20.91 cm) y como menor número la CMP91/ CMP15 y la CMP15/ISC 39 con (13.63 y 13.93 cm).

GAMBOA (2015) menciona que las evaluaciones obtenidas no fueron relacionadas con el uso del clon UF – 221 como portainjerto sino con el TSH -565, los resultados obtenidos dentro de esta investigación fueron con las variedades TSH-565/UF221 (21.11), TSH-565/TSH-565 (21.16) y VRAE 99/TSH 565 (21.16) la gran mayoría parejos después del injerto. Mientras JARA (1991) menciona que la investigación realizada a 660 msnm manipulando el injerto tipo parche, logro una distancia de brote entre 7.12 y 9.80 cm, pero la toma de datos

se realizó a los 3 meses posteriormente de realizarse el injerto. MORE (2003) en una investigación realizada a 350 msnm manipulando el injerto tipo parche desarrollo brotes de 26.56 a 38.32 cm.

Años después. VERA y MORAN (2012) realizaron el injerto en púa lateral, obtuvieron una distancia de 6.0 y 12.98 cm, en tanto los datos tomados se realizó al mes y medio después de la injertación en la zona de Ecuador.

5.8. Número de hojas del brote más largo

Por ANVA el número de hojas de brote más largo después del injerto en los patrones de cacao por efecto del sustrato orgánico con un (p valor 0.0384), donde el número de hojas los brotes más largos fueron favorables, el modelo se ajusta con una variabilidad $R^2=60$ y un coeficiente de variación (CV) de 10.6%. DUNCAN muestra en las últimas evaluaciones, concurren diferencias entre los tratamientos evaluados con mayor significancia en número de hojas del brote más largo, correspondió a la evaluación del clon CMP 91/ TSH 565 (14.24 cm), seguido por el CMP 91/CMP 15 (13.93 cm), CMP 99/ ICS 39 (13.80 cm), CMP 99/ CCN 51 (12.93), todos los tratamientos estadísticamente similares, y el que menos destaque fue CMP 99/ CMP 15 (7.61 cm).

GAMBOA (2015) los mejores resultados obtenidos dentro en la tercera evaluación después del injerto, de los tratamientos estudiados fueron VRAE15/VRAE99 (14.44), seguido del VRAE99/VRAE99 (14.13), CCN51/IMC67 (14.0) y TSH565/IMC67 (13.13) todos ellos estadísticamente similares con respecto a la investigación realizada JARA (1991) en una investigación realizada a una elevación de 660 msnm y realizando el injerto en parche reporto entre 4.80

y 5.65 hojas en el brote superior e inferior. MORA (2003) a una elevación de 650 msnm manipulando injerto tipo parche halló de 3.16 a 8.8 hojas en el brote más largo, evaluados a los dos meses después de la injertación.

VI. CONCLUSIONES

1. El patrón CMP 06 presentó mejor crecimiento en altura, diámetro y número de hojas a los 90 días, se diferenció por tener la semilla más grande.
2. El porcentaje de prendimiento en los clones CMP – 06/CMP – 15 y CMP- 06/ TSH -565 fueron al 100%, mayor crecimiento en diámetro fueron el clon CMP – 06/CCN – 51. El mayor número de brotes correspondió al clon CMP – 06/TSH - 565. La longitud del brote más largo fue el clon CMP – 15/CMP – 15 y CMP -15/ CCN – 51 y el número de hoja de brote más largo fue el clon CPM – 91/TSH - 565.

VII. RECOMENDACIONES

1. Para la zona de (Tingo María – Castillo Grande) se recomienda usar como patrones de cacao “CMP – 06 y CMP – 15” porque se adecuan a la zona y presentan las características en crecimiento en altura, diámetro, número de brotes, etc.
2. Continuar con la masificación de los clones CMP 15, TSH 565 y ICS 39 ya que presentaron mejores resultados en la investigación y por ende a nivel de campo definitivo con los productores cacaoteros de la zona.

**BEHAVIOR OF FOUR COCOA CLONES “Theobroma cacao L.” ON
DIFFERENT PATTERNS, IN THE NURSERY PHASE, TINGO MARIA -
CASTILLO GRANDE**

VIII. ABSTRACT

In order to study the behavior of the patterns before grafting and of the plants grafted in the nursery, a trial was installed in the Alborada farm located in the Papayal sector, Rupa Rupa district, Leoncio Prado Province and Huánuco region. Seeds from four cocoa standards were used: CMP 06, CMP 15, CMP 91 and CMP 99, and rods from four cocoa clones were also used for grafting: CMP 15, CCN 51, ICS 39 and TSH 565. To characterize the behavior of the patterns before grafting the parameters were evaluated: height, diameter and number of leaves. The grafted plants were evaluated as: number of shoots, longest shoot length and number of leaves of the longest shoot. For both the evaluations of the patterns and the clones, a completely randomized design (DCA) was used, performing the DUNCAN test at 5 percent. In the first months, the CMP 06 pattern was more relevant, the graft catch was between 75 and 100 percent. The treatments CMP - 06 / CMP - 15 and CMP - 06 / TSH - 565 reached 100 percent. The CMP - 06 / CCN - 51 (12.73 mm) and CMP - 06 / ICS - 39 (12.36mm) treatments reached a larger diameter. The largest number of outbreaks occurred in the CMP-06 / TSH-565 clones (5.50). The longest shoot was the longest in CMP - 15 / CMP - 15 and CMP - 15 / CCN - 51, with the same at 90 ddr (20.96 cm). Corresponding to the leaf number of the longest shoot corresponds to the CMP 91 / TSH 565 treatment (14.24). It is recommended to use the CMP - 06 and CMP - 15 standards for the attributes obtained and to continue with the massification of the CMP 15 / TSH 565 / ICS 39 clones, since they presented

better results in the research and therefore at the final field level with the cocoa producers in the area.

IX. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- ARANZUZU, F. 2009. Mejoramiento genético para incrementar la productividad del sistema de cacao en Colombia. FEDECACAO. 127 p.
- BENITO, J, A. 1992. Tecnificación del cacao en la selva alta peruana. Fundación Para el Desarrollo del Agro (FUNDEAGRO). Lima. Perú. 13-40 p.
- BOFFELLI, E.; SIRTORI, G. 2000. Los cien errores de la poda y del injerto. Editorial Blume Barcelona. España. 20-50 p.
- CRESPON, R. s/f. cultivos tropicales, cacao Dpto. Fitotecnia Universidad Nacional Agraria de la Molina 52p.
- MENDOZA, 2013. Técnicas para el cultivo de cacao, Proyecto especial Alto Huallaga (PEAH) Aucayacu. Tingo María 50 p.
- ENCISO, R. 1992. Propagación del camu – camu por injerto Programa de la investigación en Cultivos Tropicales. Lima. Perú. 18 p.
- FLORES, F. 2005. Edad optima del patrón época oportuna de injertado y producción masiva.
- GAMBOA, R. 2015. “Comportamiento en vivero de cuatro clones de Cacao (*Theobroma cacao L*) sobre diferentes patrones en Satipo. Lima. Perú 68p.
- GARCIA, L.F. 2000 El cultivo de cacao en la amazonia peruana. Ministerio de agricultura. 15-26pp.
- GARCIA, L.F. 2007. Identificación de cultivares de cacao del Perú. Universidad Nacional Agraria de la Selva Tingo María. 5-25pp.

- GARCIA, L.F. 2010. Catalogo de cultivares de cacao del Perú. Ministerio de agricultura Lima. Perú. 108pp.
- GARCIA, G. 1988. Evaluación de los métodos del injerto en diferentes edades de patrón y con tratamiento a la vara yemera en cacao (*Theobroma cacao* L) Tingo María. Tesis Ing. Agro. Universidad Nacional Agraria de la Selva Tingo María 45 p.
- HIDALGO, A. 2017. Efecto del compost de residuos municipales biodegradables y bocashi en el crecimiento de plantones de cacao -Tingo María. Perú. 45pp.
- ICT 2004. Cacao. Manejo integrado del cultivo y transferencia de tecnología en la amazonia peruana. 33-39pp.
- SANCHEZ, LR. 2006. Manual del cacao Interamericana Instituto Agricultura Sciencias. Turrialba. Costa Rica. 439 p.
- HERNANDEZ, T. 1991. Cacao Sistema de Producción en la Amazonia Peruana. Programa de promoción agroindustrial y desarrollo rural alternativo. UNFDAC – PNUD/OSP. Tingo María. Perú. 70 p.
- JARA, M. 1991. Efecto del corte patrón sobre el crecimiento y desarrollo inicial del injerto del cacao (*Theobroma cacao* L) en Tingo María. Tesis Ing. Agro. Universidad Nacional Agraria de la Selva. Tingo María. 51 p.
- MORE, M. 2003. Inducción e injertación de brotes ortotropicos con fines de renovación en el cacaotero (*Theobroma cacao* L), en Tingo María. Tesis ing,agro.
- MEJIA, M.2003. Abono orgánico, manejo y uso de en el Cultivo de Cacao. Corporación Colombiana de investigación agropecuaria regional siete (corpoica)

- MINAG. 2004. Manual del cultivo de cacao. Programa para el desarrollo de la agricultura. Perú. 15-25 p.
- MINAG. 2012. Manejo técnico del cultivo de cacao blanco. Ministerio de agricultura. Perú. 15-25p.
- MINAGRI, 2013. Gerencia de agro negocios. Ministerio de Agricultura y Riego Lima. Perú.
- MONTALVÁN *et al.*, 2011. Propagación de plantas: principios y prácticas. Editorial Continental S.A 4ta edición. México. 760 p.
- RIMACHE, M. 2008. Cultivo de cacao. Empresa Editora Macro. Perú. 43-48 p.
- PAREDES, M. 2004. Manual del cultivo de cacao programa para el desarrollo de la amazonia peruana. Ministerio de Agricultura. Lima. Perú. 37-45 p.
- PAREDES, M. 2008. Clones promisorios de cacao peruano. Perú. 71 p.
- PAREDES, M. 2015. El Horizonte de la Productividad Agro-Forestal CACAO.
- PAREDES, R. 2016 determina que en la investigación realizada bajo efecto del abono orgánico “alborada” se obtuvieron los siguientes resultados, en crecimiento en diámetro, numero de hojas, longitud de hojas, ancho de hojas
- PINA, J. 2008. Propagación de plantas. Editorial de la UPV. 415 p.

ANEXOS



Figura 1. Análisis del Abono Orgánico Alborada utilizado como sustrato en el ensayo.



Figura 2. Cantidad de abono orgánico alborada y tierra antes de la mezcla



Figura 3. Mescla o batido para el llenado de bolsas



Figura 4. Acomodo de las bolsas ya llenas con el sustrato y tierra determinada



Figura 5. Selección de mazorcas de los clones mencionados en el ensayo.



Figura 6. Extracción de granos de la parte céntrica para el lavado respectivo antes de la siembra.



Figura 7. Germinación de las semillas cubierto con aserrín y cascara de arroz para su germinación.



Figura 8. Evaluación de los patrones antes de la injertación.

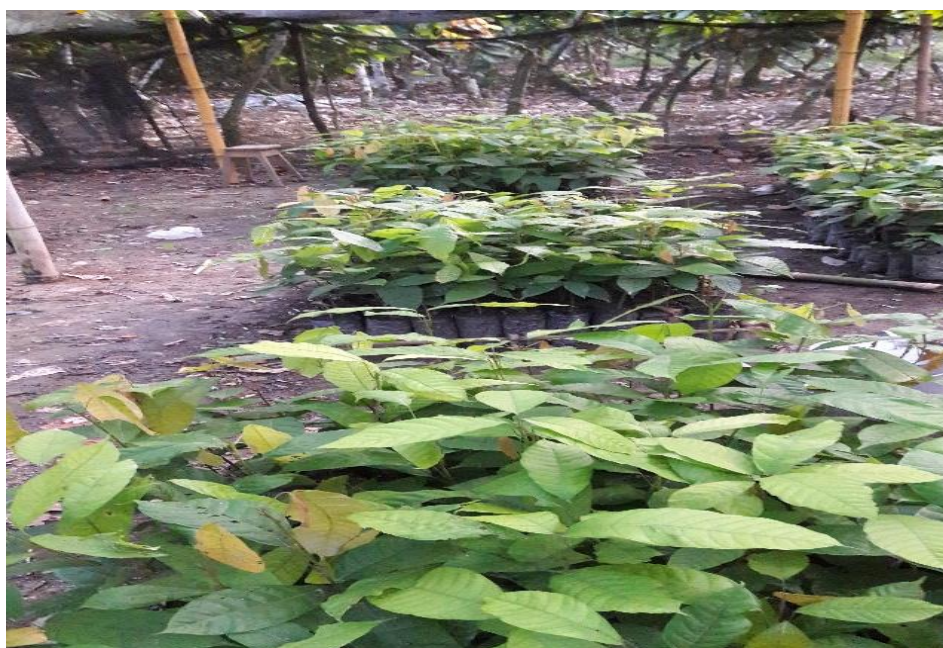


Figura 9. Tratamientos acomodados y separados antes de la injertación



Figura 10. Injertación con los clones mencionados en el ensayo.



Figura 11. Evaluaciones de los parámetros mencionados en el ensayo.



Figura 12. Evaluación después del injerto en los parámetros mencionados en el ensayo.



Figura 13. Terminó de las evaluaciones de los patrones y los injertos 180 días después del repique.

ÍNDICE GENERAL

I. INTRODUCCIÓN.....	3
II. REVISIÓN DE LITERATURA	5
2.1. Morfología del cacao.....	5
2.2. Tipos de cacao.....	8
2.2.1. Los criollos o dulces	8
2.2.2. Los forasteros o cacao amargo	9
2.2.3. Los cacaos trinitarios.....	9
2.3. Clones de cacao	10
2.3.1. Clon ICS – 39 (Imperial collage selection).....	10
2.3.2. Clon TSH-565 (Hibrido Seleccionado en Trinidad).....	10
2.3.3. Clon CCN-51 (Colección Castro Naranjal)	11
2.3.4. Clon CMP-99 (Colección Mendis Paredes)	12
2.3.5. Clon CMP – 91 (Colección Mendis Paredes)	12
2.3.6. Clon CMP-15 (Colección Mendis Paredes).....	13
2.3.7. Clon CMP – 06 (Clon Mendis Paredes).....	13
2.4. Propagación sexual en cacao	14
2.4.1. Selección de planta madre	14
2.4.2. Selección del fruto.....	15
2.4.3. Selección de la semilla	15
2.4.4. Conservación de la semilla.....	16
2.5. Propagación asexual en cacao	16
2.5.1. El Injerto.....	16
2.6. Tipo de injerto usado en cacao	18
2.6.1. Injerto hendidura.....	19
2.7. Varas yemeradas	19
2.7.1. Obtención de varas yemeradas.....	19
2.7.2. selección de las varas yemeradas.....	20

2.7.3.	Factores que influyen en la soldadura del injerto	20
2.7.3.1.	La temperatura.....	20
2.7.3.2.	La humedad atmosférica.....	21
2.7.3.3.	La técnica del injerto	21
2.7.3.4.	La compatibilidad	22
2.7.3.5.	La incompatibilidad	22
2.8.	Antecedentes de trabajos anteriores.....	22
III.	MATERIALES Y MÉTODOS	25°
3.1.	Lugar de ejecución del experimento	25
3.1.1.	Ubicación política	25
3.1.2.	Ubicación geográfica.....	25
3.1.3.	Zona de vida.....	26
3.1.4.	Suelos	26
3.1.5.	Accesibilidad	26
3.2.	Características del campo experimental	26
3.2.1.	Característica de las bolsas	26
3.2.2.	Característica de los tratamientos	27
3.2.3.	Características del área experimental	27
3.3.	Materiales y equipos	27
3.3.1.	Materiales de escritorio	27
3.3.2.	Materiales de campo	27
3.3.3.	Material vegetativo	28
3.3.4.	Materiales para el pre germinado.....	28
3.4.	Materiales y equipos para realizar el injerto.....	28
3.4.1.	Materiales.....	28
3.4.2.	Materiales de gabinete	28
3.4.3.	Equipos	29

3.4.4. Herramientas.....	29
3.5. Metodología	29
3.5.1. Evaluación del crecimiento en diámetro, altura y número de hojas de los patrones CPM (06, 15, 91 y 99) de (<i>Theobroma cacao L.</i>) cacao en fase de vivero, Tingo María – Castillo Grande	29
3.5.2. Evaluación del crecimiento en diámetro, porcentaje de prendimiento, número de brotes, longitud de brotes más largo y número de hojas de los brotes más largo de los clones TSH-565, CCN51, ICS39 Y CMP15 de plantas injertadas de (<i>Theobroma cacao L.</i>) cacao en fase de vivero, Tingo María – Castillo Grande.	32
3.6. Diseño experimental	35
IV. RESULTADOS.....	37
V. DISCUSIÓN.....	51
VI. CONCLUSIONES	58
VII. RECOMENDACIONES	59
VIII. ABSTRACT	60
IX. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	62

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro	Página
1. Clones es de cacao que fue estudiado en vivero en Tingo María.....	32
2. Tratamiento que se estudió en el ensayo de vivero de plantas injertadas de cacao en Tingo María.	34
3. ANVA crecimiento de altura en patrones de cacao por efecto del abono orgánico ($\alpha = 0.05$).....	37
4. Altura (cm) de cuatro patrones de cacao en vivero Tingo María (2016) en diferentes ddr's*.....	37
5. Análisis de varianza de diámetro en patrones de cacao por efecto del abono orgánico alborada ($\alpha = 0.05$).....	38
6. Diámetro (mm) de cuatro patrones de cacao en vivero Tingo María (2016) en diferentes ddr's*	39
7. ANVA número de hojas en patrones de cacao por efecto del abono orgánico ($\alpha = 0.05$).....	40
8. Numero de hojas/planta de cuatro patrones de cacao en vivero Tingo María (2016) en diferentes ddr's*.	40
9. Porcentaje de prendimiento, determinando cuales son la mejor combinación de patrón y pluma.	41
10. ANVA crecimiento del diámetro después del injerto en patrones de cacao por efecto del abono orgánico.	42
11. Determinación del diámetro del patrón con diferentes plumas después del injerto Tingo María, 2016.....	43
12. ANVA del número de brotes después del injerto en patrones de cacao por efecto del abono orgánico.....	44

13. Número de brotes del patrón a los 30, 60 y 90 días después del injerto....	45
14. ANVA de la longitud de brotes después del injerto en patrones de cacao por efecto del abono orgánico.....	46
15. Longitud de brote del patrón después de los injertos evaluados a los 30, 60 y 90 días.....	47
16. ANVA del número del brote más largo después del injerto en patrones de cacao por efecto del abono orgánico.	48
17. Número de hoja en el brote más largo evaluados a los 30, 60 y 90 días...	49

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura	Página
1. Análisis del Abono Orgánico Alborada utilizado como sustrato en el ensayo.	66
2. Cantidad de abono orgánico alborada y tierra antes de la mezcla.....	67
3. Mezcla o batido para el llenado de bolsas	67
4. Acomodo de las bolsas ya llenas con el sustrato y tierra determinada	68
5. Selección de mazorcas de los clones mencionados en el ensayo.....	68
6. Extracción de granos de la parte céntrica para el lavado respectivo antes de la siembra.....	69
7. Germinación de las semillas cubierto con aserrín y cascara de arroz para su germinación.....	69
8. Evaluación de los patrones antes de la injertación.	70
9. Tratamientos acomodados y separados antes de la injertación.....	70
10. Injertación con los clones mencionados en el ensayo.	71
11. Evaluaciones de los parámetros mencionados en el ensayo.....	71
12. Evaluación después del injerto en los parámetros mencionados en el ensayo.	72
13. Termino de las evaluaciones de los patrones y los injertos 180 días después del repique.....	72

RESUMEN

Con la finalidad de estudiar el comportamiento de los patrones antes del injerto y de las plantas injertadas en vivero, se instaló un ensayo en el fundo Alborada ubicado en el sector Papayal, distrito de Rupa Rupa, Provincia de Leoncio Prado y región Huánuco. Se utilizaron semillas de cuatro patrones de cacao: CMP 06, CMP 15, CMP 91 y CMP 99, también se utilizaron varas yemeras de cuatro clones de cacao para el injerto: CMP 15, CCN 51, ICS 39 y TSH 565. Para caracterizar el comportamiento de los patrones antes del injerto se evaluaron los parámetros: Altura, diámetro y número de hojas. En las plantas injertadas se evaluaron: número de brotes, longitud de brote más largo y número de hojas del brote más largo. Para ambas las evaluaciones de los patrones y los clones se utilizaron diseño completamente al azar (DCA), realizado la prueba de DUNCAN al 5 por ciento. En los primeros meses el patrón CMP 06 fue de más relevancia, el prendimiento de los injertos, estuvo entre 75 y 100 por ciento. Los tratamientos CMP - 06/ CMP – 15 y CMP – 06/TSH – 565 alcanzaron el 100 por ciento. Los tratamientos CMP – 06/ CCN – 51 (12.73 mm) y CMP – 06/ICS – 39 (12.36mm) alcanzaron mayor diámetro. El mayor número de brote se dio en los clones CMP – 06/TSH – 565 (5.50). Con mayor longitud del brote más largo se dio en los clones CMP - 15/CMP - 15 y CMP - 15/CCN - 51, con el mismo a los 90 ddr (20.96 cm). Correspondiente al número de hoja del brote más largo corresponde al tratamiento CMP 91/ TSH 565 (14.24). Se recomienda utilizar los patrones CMP – 06 Y CMP – 15 por los atributos obtenidos y continuar con la masificación de los clones CMP 15/TSH 565/ICS 39 ya que presentaron mejores resultados en la investigación y por ende a nivel de campo definitivo con los productores cacaoteros de la zona.

DEDICATORIA

A DIOS que me permitió culminar con éxito esta hermosa etapa de mi vida, en la cual pude entender y valorar cada una de las bendiciones con las cuales él me rodea.

A mis padres; Antonio Angulo Pinedo y Angélica Torres Chávez por sus enseñanzas y el apoyo incondicional brindado al haberme dado la oportunidad de estudiar ya que gracias a ellos he logrado demostrar ser quien soy cada día.

A mi hijo; Axel R. A. Angulo Paredes y a mi novia Kelly Estrada Espinoza, Por enseñarme que la vida no es solo un día tras otro; sino una serie de momentos mágicos e irrepetibles.

A mis segundas madres; Mariela Flores Chávez y Rosario Camacho Chávez, a mis hermanos; Boonie, Nelly, Sarita, Licenia, David y Antonio Salatiel por todo el amor y cariño que me brindan y las buenas vibras que me dan.

AGRADECIMIENTO

Mi agradecimiento se dirige a quien ha forjado mi camino y me ha dirigido por el sendero correcto, a Dios, el que en todo momento está conmigo ayudándome a aprender de mis errores y a no cometerlos nuevamente. A las personas que en forma desinteresada colaboraron con esta investigación y a quien expreso mi más profundo agradecimiento.

A la Universidad Nacional Agraria de la Selva; por la oportunidad que me dió como profesional en sus instalaciones y a la Facultad de Recursos Naturales Renovables, Escuela profesional de Ingeniería en Conservación de Suelos y Agua; y a todos los docentes que me han apoyado día a día en mi formación universitaria.

Al Ing. MSc. Rengifo Trigozo, Juan Pablo, asesor de esta investigación por su tiempo, apoyo y colaboración en todo este proceso.

Al Ing. Paredes Arce, Mendis y a la Profesora Ketty Cecilia Salazar Ponce por el apoyo incondicional y las fuerzas dadas para finalizar este objetivo y darme la oportunidad de realizar esta investigación en su prestigiosa Empresa Agroforestal y Ambiental Alborada SAC.

A mis primos. Elia, Denys y Samuel Infante Camacho, Robert García Flores, Sherry y Waldir Rodríguez Martínez, Cony y Delia Sias Baylon y Nilton Rodríguez por el apoyo y estar en los momentos únicos.

A todos mis amigos Sergio Malpartida López, Paul Dávila, Rubén A. Jara Sánchez, Rolando Murrieta Lozano Adler J. Ibáñez Bocanegra, Iván C. Serafín Chamorro, por brindarme su amistad y apoyo en el desarrollo de la presente tesis.