



UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS

TESIS DE GRADO

PREVIO A LA OBTENCION DEL TITULO DE INGENIERO AGRONOMO

TEMA:

“EFECTOS DE DOS BIOESTIMULANTES ENRAIZANTES EN EL
CULTIVO DE CACAO (*Theobroma cacao L.*) CON EL CLON CCN-51”
EN EL CANTON LA TRONCAL PROVINCIA DEL CAÑAR

AUTOR:

BYRON BOLIVAR BOHORQUEZ REYES
CARMEN DEL JESUS SALAZAR GONZALEZ

TUTOR:

ING. AGR. M^{sc.} JACINTO VARAS ARTEAGA
MILAGRO - GUAYAS - ECUADOR

2011

INDICE

CAPITULO	PÁGINA
I INTRODUCCION	1
II REVISION DE LITERATURA	4
III MATERIALES Y METODOS	22
IV RESULTADOS EXPERIMENTALES	33
V DISCUCION	43
VI CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	45
VII RESUMEN	47
VIII LITERATURA CITADA	51
APENDICE	54



UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL

FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS

La presente tesis de grado titulado **“EFECTOS DE DOS BIOESTIMULANTES ENRAIZANTES EN EL CULTIVO DE CACAO *Theobroma cacao* L. CON EL CLON CCN-51” EN EL CANTON LA TRONCAL PROVINCIA DEL CAÑAR.** Realizado por los Egdos. **BYRON BOLIVAR BOHORQUEZ REYES, CARMEN DEL JESUS SALAZAR GONZALEZ,** bajo la dirección del Ing. Agr. M Sc. Jacinto Varas Arteaga ha sido aprobada y aceptada por el tribunal de sustentación como requisito parcial para obtener el título de:

INGENIERO AGRONOMO

Tribunal de sustentación

Ing. Agr. Carlos Becilla Justillo
Freire

PRESIDENTE

Ing. Agr. M Sc. Eisión Valdiviezo

EXAMINADOR PRINCIPAL

Ing. Agr. M Sc. Jacinto Varas Arteaga

EXAMINADOR PRINCIPAL

Ing. Agr. Pedro Vera Asang

EXAMINADOR ALTETRNO

Las investigaciones, resultados conclusiones
Y recomendaciones del presente trabajo, son
de exclusiva responsabilidad de los autores.

Byron Bolívar Bohórquez Reyes Carmen del Jesús Salazar González

DEDICATORIA

A mí querida madre quien quiero mucho por su protección,
sus consejos y entrega a nuestra formación y a mi padre por
su apoyo en cada decisión tomada.

A mi hermana leysi con quien he compartido los mejores
momentos y a quienes quiero mucho Ana Belén y Diana q
siempre me llevan en su pensamiento y su corazón.

A mis tíos Junior, Milton que fueron un ejemplo en esta
carrera para salir adelante y que siempre estuvieron ahí
apoyándome en los momentos cuando más lo necesitaba

A G R A D E C I M I E N T O

A Dios por todas las bendiciones que he recibido.

A la facultad de ciencias agrarias de la universidad de Guayaquil y aquellos profesores que con su enseñanza se ganaron mi respeto, admiración y cariño.

Al Sr. Sebastián Sánchez Propietario del vivero Virgen del Cisne por haberme brindado su vivero para realizar el presente trabajo de investigación.

Al Ing. Agron. MSc. Eison Valdiviezo Freire por brindarme su enseñanza en la realización de la tesis.

Al Ing. Agron. MSc. Jacinto Varas Arteaga director de mi tesis por sus consejos y por brindarme su enseñanza y amistad.

Al Ing. Agron. Carlos Becilla Justillo por su dirección y enseñanza en la realización de la presente tesis.

I. INTRODUCCIÓN

El cultivo de cacao (*Theobroma cacao* L.), de la familia de las esterculiáceas, es originario del valle del Orinoco (Venezuela) por haberse encontrado ahí árboles silvestres. Para el año 1550 los españoles añadieron dulce y vainilla al chocolate lo que hizo que el uso y demanda de esta “pepa” se extendiera por todo el mundo.

El Ecuador ha sido tradicionalmente uno de los países grandes productores de cacao fino y de aroma, este producto conocido además como la “pepa de oro”, dominó varias décadas en la generación de divisas para el país. Ecuador produce cacao aproximadamente desde 1780, llegando en 1911 a ser uno de los mayores exportadores a nivel mundial, sitial que hoy es ocupado por Costa de Marfil con el 45% del total mundial.

Según datos del INEC 2008 existieron 322.518 hectáreas de cacao, como cultivo solo y 132.897 hectáreas asociado, la provincia de Manabí abarca el 21.6%, Los Ríos el 24.1%, y Guayas el 21.1%, la diferencia se encuentra en Esmeraldas, El

Oro y resto de provincias del callejón interandino, Ecuador es el octavo país productor de cacao en el mundo y el primero de cacao fino o de aroma, aportando el 50% de la oferta que alimenta este pequeño pero importante segmento del mercado mundial. Actualmente hay cerca de 100.000 unidades productivas con más de 400.000 hectáreas de cacao, que, en su gran mayoría, están ubicadas en la región Litoral o costa. Aproximadamente el 7% de esta superficie está sembrada con el clon CCN-51; el resto es cacao Nacional con reconocimiento internacional.

La creencia generalizada de que el Cacao Nacional es poco productivo limita la siembra del cacao fino de aroma. Por otro lado, la demanda por los cacaos de aroma sigue creciendo, mientras que la oferta a nivel mundial no aumente al mismo ritmo por varias razones, entre ellas la falta de variedades más productivas.

Por lo expuesto anteriormente una de las formas de obtener plantas de cacao con buena productividad y calidad, es la reproducción asexual, ya que de esta manera conservamos

las características de los progenitores, siendo necesario el uso de técnicas y materiales apropiados para ese proceso.

www.inec.com/ec

O B J E T I V O S

G E N E R A L

O frecer el mejor bioestimulante radicular de cacao en el clon CCN-51 a los productores del cantón La Troncal en la provincia del Cañar.

E S P E C Í F I C O S

- Determinar el efecto individual de dos bioestimulante radicales en el clon CCN-51.
- Establecer la mejor combinación de dosis con los dos bioestimulantes radicales en el clon CCN-51
- Analizar económicamente los tratamientos en estudio.

II. REVISIÓN DE LITERATURA

2.1 Taxonomía del cacao

De acuerdo con Molestina o. 1989 el cacao tiene la siguiente taxonomía:

Orden: Malvales

Familia: E Sterculiáceas

Tribu: Bitnerieas

Género: Theobroma

Especie: Cacao

Nombre Científico: *Theobroma cacao* L.

2.2 Origen del clon CCN-51

Según Amador (2004), Homero Castro Zurita (+) un científico ecuatoriano, desarrolló en 1965 un clon de cacao de doble material genético Trinitario y Forastero de origen amazónico este nuevo clon denominado, CCN-51, tiene un mayor potencial de rendimiento y resistencia a las enfermedades fungosas comunes.

2.3 Principales Características del clon CCN-51

De acuerdo con Amador (2004) tiene estas características:

- En primer lugar se destaca su alta productividad que llega en muchas haciendas a superar los 50 quintales por hectárea, lo que convierte en un cultivo rentable para el agricultor costeño carente hoy en día de alternativas seguras.
- Es un clon auto compatible, es decir no necesita de polinización cruzada para su adecuada 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 (uso de ramilla).
- 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 gr/semilla seca y fermentada comparado con el índice promedio de 1.2 gr/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 1.000m 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 pos cosecha el CCN-51 es de primera calidad para exportación.
- Excelente precio: debido a la calidad del grano y a su alto contenido de manteca el CCN-51 se cotiza en el mercado internacional con premios de hasta \$100 sobre la Bolsa de New York.
- Estas características hacen del clon CCN-51 una aceptable alternativa de producción. Con un adecuado proceso de fermentación este tipo de cacao puede lograr buenas características de calidad. Bajo completa exposición solar y alta densidad de población de cacao CCN51 puede llegar a producir rendimientos superiores a 4000 kg de almendras secas/ha.

2.4 Condiciones edafoclimáticas para el cultivo de cacao

El crecimiento, desarrollo y la buena producción del cacao están estrechamente relacionados con las condiciones medioambientales de la zona donde se cultiva.

Según Paredes (2002) los factores climáticos influyen en la producción de una plantación; por lo tanto las condiciones térmicas y de humedad deben ser satisfactorias para el cultivo por ser una planta perenne como: la época de floración, brotamiento, está regulado por el clima, cuya relación del transcurso climático y el periodo vegetativo nos permite establecer los calendarios agroclimáticos.

La práctica del cultivo bajo sombra influye significativamente en el microclima de la plantación, principalmente en la radiación solar, viento y la humedad relativa, sin dejar de lado los factores del suelo, como la nutrición mineral, incidencia de plagas y enfermedades que influyen en el crecimiento y desarrollo que se debe considerar en forma integral.

Las interacciones que existen entre la planta y el medio ambiente son difíciles de entender para mejorar el medio en que crece el cacao. Como un cultivo de trópico húmedo, el cacao es comercialmente cultivado entre las latitudes 15° N. y 15° S. del Ecuador.

Excepcionalmente se encuentran en las latitudes subtropicales a 23° y 25° S. Cuando se define un clima apropiado para el cultivo de cacao generalmente se hace referencia a la temperatura y la precipitación.

Considerado como los factores críticos del crecimiento. Así mismo, el viento, la radiación solar y la humedad relativa afectan muchos procesos fisiológicos de la planta.

Entre los factores que tienen mayor importancia en el cultivo destacan la precipitación, temperatura, viento, altitud y luminosidad.

2.5 Propagación

2.5.1 Reproducción asexual. El cacao se puede propagar por diferentes formas como: estacas, acodos, injerto.

Estacas.

Crespo (1998). Nos indica que los métodos de propagación vegetativa pueden aplicarse con éxito. Las estacas se obtienen de brotes de abanico recientemente maduros y se colocan para enraizar en una atmósfera fresca y húmeda. Se han desarrollado métodos para la producción de estacas en gran escala.

Se utilizan estacas saludables de 15 cm de largo por 1 cm de diámetro. Se sumergen en una hormona enraizadora (4,000 mg/kg de ácido indol butírico) por 20 segundos y se dejan secar al aire por 30 minutos antes de plantarse (crespo 1998)

Acodo

Crespo (1998). Señala que se seleccionan ramas de abanico saludables y bien conformadas de 6 cm de diámetro. Se corta y se remueve una banda de 2 cm de corteza de la rama.

El cambium se raspa con un cuchillo esterilizado y en el tejido expuesto se aplica una hormona enraizadora en polvo.

La porción de rama cortada se cubre con 15 g de una mezcla de suelo húmedo (2:1 partes de tierra negra y turba) y se envuelven firmemente con una pieza de polietileno (20 x 20 cm).

Se aseguran los dos extremos de la envoltura plástica con cordón. Después de 2 meses se trasplantan a bolsas de plástico con suelo.

El injerto

Crespo (1998). Señala que el injerto tiene una 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.

2.5.2 Condiciones que debe reunir el patrón en el injerto

El patrón debe ser seleccionado por su adaptabilidad a diferentes condiciones de suelo y clima, tolerancia a diferentes plagas y enfermedades de la raíz (*Ceratocystis*, *Phytophthora*), y por su buen vigor vegetativo.

2.5.3 Las yemas y selección de los clones

Las yemas deben provenir de una planta seleccionada teniendo en cuenta su buena adaptación al medio donde se va sembrar, la producción del árbol, el tamaño y calidad de los granos, su forma de reproducción y, en especial, su tolerancia a las enfermedades.

Otra forma de obtener yemas de árboles sobresalientes es haciendo el trabajo necesario para llegar a identificar árboles de características deseables, partiendo de las plantaciones híbridas que se tienen sembradas en un país dado, o de cacaos criollos o cacaos regionales identificados por su buena calidad.

La selección de estos árboles debería ser conducida cuidadosamente para asegurar que se van a multiplicar plantas de cacao de buena producción, compatibilidad genética adecuada, alta calidad y tolerancia a las enfermedades locales.

2.5.4 In vitro

Según Roca (1993). El cultivo in vitro de un órgano o de un fragmente de órgano, con miras a su reproducción vegetativa, se desarrolla siguiendo una estrategia clásica que comprende 2 etapas esenciales:

- La instalación del cultivo en condiciones in vitro.
- La multiplicación activa de las estructuras capaces de desarrollarse como individuos idénticos a la planta donante.

La primera etapa es a menudo delicada, particularmente en las plantas leñosas; en ella se presentan infecciones y oxidaciones fenólicas.

Los chupones primarios utilizados durante las investigaciones estaban formados por fragmentos de tallos jóvenes, de 4 a 5 cm de longitud, que contaban con 1 o 2 nudos.

Estos se extrajeron de plantas jóvenes de cacao de 8 a 10 meses, se lavan con agua corriente suplementada con un agente humectante, se remojan rápidamente con alcohol de 70° y se enjuagan con agua destilada.

El medio basal que se utilizan con más frecuencia está compuesto por elementos minerales del medio. Se ensayan varias sustancias de crecimiento (citocininas, auxinas, giberelinas) así como varias concentraciones de sacarosa.

El pH de los medios se ajusta a 5.6 antes de colocar los en el autoclave, donde estos medios se esterilizan a 120°C durante 20 minutos. Los cultivos se colocan en las cámaras termo regulado, (25 y 27°C) con una iluminación reducida y un fotoperiodo de 12 horas.

2.5.4 Bioestimulantes

Ácido naftalenacético

Barcello Coll (1985). Nos comenta que estas hormonas favorecen el enraizamiento, ya que estimulan la aparición de nuevas raíces, aunque inhiben su alargamiento. Algunos estudios han demostrado que la estimulación del crecimiento vegetativo, que es la principal característica de las auxinas,

pueden derivar en inhibición si se eleva la frecuencia de aplicación o se supera el nivel adecuado para cada caso (sobredosis).

Se producen en zonas meristemáticas, embriones de nuevas plántulas, hojas verdaderas, semillas inmaduras. Actúan sobre la dominancia y desarrollo apical, produce división celular, activa el desarrollo de yemas, favorece la floración, retrasa la caída de hojas y frutos

Composición del ácido naftalenacético

Producto de uso agrícola para espolvoreo

Composición garantizada

Ingrediente activo (ácido naftalenacético) 0.4% p/p

Ingredientes aditivos e inertes 99.6% p/p

Composición del ácido indolbutírico

Dalton (1989).señala que la composición de este producto es ácido indolbutírico 0.3% (3,000 ppm); nitrógeno 6%; fósforo 16%; zinc 0.5%. Regulador del crecimiento y enraizante en forma soluble. Inductor de la formación y desarrollo de nuevas raíces en esquejes o estacas; utilizado

en el trasplante de hortalizas tales como brócoli, chile, calabaza, calabacita, cebolla, coliflor, fresa, lechuga, melón, pepino, sandía, tomate.

Estimula el desarrollo general de las plántulas y acelera el establecimiento de la plantación después del trasplante. Se debe tratar únicamente plantas sanas y vigorosas, utilizando la menor cantidad posible del producto.

Hernández (1993) Nos hace conocer que la reproducción asexual no implica cambio en la constitución genética de la nueva planta. Todas las características de la madre se presentan en la nueva planta ya que durante la división celular tiene una duplicación exacta del sistema cromosómico, sin embargo los factores como el clima, suelo y ataque de enfermedades pueden modificar la apariencia de la planta, de las flores o de los frutos producidos, de modo que aparezcan diferencias aunque no haya ocurrido cambios genéticos.

Braudeuan (1978) Estima que el empleo de sustancias de crecimiento favorece la formación y el desarrollo de raíces. La sustancia más activa es el ácido indolbutírico usado en una

concentración de 0.6 a 1% ya sea en solución de alcohol al 60% (impregnación rápida de la estaca. Ya sea en polvo, mezclado con talco enharinado en la base de la estaca). La adición en polvo de un fungicida puede mejorar el índice de enraizamiento de las estacas.

Solano (2008) la propagación juega un rol importante para reproducir con facilidad las características deseables de un árbol o grupo de árboles seleccionados.

Wendt & Izquierdo (2002). En los vegetales el fenómeno es frecuente: se coloca en un suelo adecuado una parte de la planta, generalmente una rama, para que se origine otra nueva con las mismas características de la «planta madre»

Hardy (1992) Nos indica que sea convertido en una práctica común el uso de sustancias promotoras de crecimiento en el extremo de las estacas de cacao para estimular la formación de raíces.

La sustancia más efectiva es una mezcla en proporciones iguales, de ácido indolbutírico y el naftalenacético dicen

además; que la manera más segura de aplicar hormonas es en forma líquida porque hay menos peligro de usar demasiado. Recomienda el método de inmersión rápida que consiste en sumergir en la solución, por unos pocos segundos, el extremo de la estaca.

Si la hormona es en polvo, la estaca se golpea suavemente después de la aplicación para que caiga el exceso que se ha adherido.

Juscafresa (1974) Demostró que la multiplicación vegetativa de las plantas, es mucho más ventajosa que la reproducción por medio de semilla, por representar individuos con los mismos caracteres de sus progenitores.

Además indica que este método es más rápido que la reproducción por semilla y cuando las especies por su naturaleza lo permiten es mucho más aconsejable sin embargo es posible, reproducir las características genéticas superiores de una planta determinada de cacao, propagándola vegetativamente mediante estacas, injertos o acodos.

M.A.G. (2004) Las “estacas” o “ramillas” deben obtenerse de las ramas con hojas adultas sanas, de color pardo, sin flores. Preferentemente deben colectarse en las primeras horas de la mañana, debiendo ser cortado en el extremo en forma perpendicular a medio centímetro del nudo. Las “estacas” o “ramillas” deben tener como mínimo de tres hojas que se cortarán a 1/3 de la superficie foliar.

Cabe precisar que las “estacas” o “ramillas” se tratan con hormona enraizantes antes de la multiplicación.

Goyburo (1989) El medio para enraizar tiene tres funciones:

- a- Sostener a la estaca durante el periodo de arraigamiento.
- b- Proporcionar humedad a la estaca.
- c- Permite la penetración de aire a la base de la misma por estas razones se mezcla la tierra de montaña en proporción de 3 a 1 para luego darles a las ramillas un ligero riego y taparlas con un plástico, el cual no se lo retira hasta los 45 días después, es así cuando ya comienza la etapa de aclimatación.

INIA P (1978) Es aconsejable seleccionar ramillas o varetas provenientes de la última porción de crecimiento de arboles que se encuentran bajo sombra definitiva (rama joven); el crecimiento de donde proviene la ramilla se distingue por presentar, en su parte superior, un ligero cambio de color café a verde claro y ser de aproximadamente de 1 cm de diámetro.

Según **NOSTI (1993)**, determina que trabajando con cualquier tipo de propagación no deben hacerse riegos demasiados frecuentes para evitar desbalances fisiológicos que originan defoliación e impiden la formación de raíces.

HARDY Y GARCIA (1987), mediante experimentos que realizaron, manifiestan en forma general que el medio más satisfactorio parece ser el aserrín de balsa (particularmente el aserrín de balsa como utilizado en Ecuador). Siempre que se renové con frecuencia.

ROSE RO (1993), en investigación realizada determinó que los materiales enraizantes utilizados en el ensayo, no tenían la misma eficacia, pues en la tabulación de datos, de porcentajes promedios, a los 15, 30, 45, 65 días, el tratamiento

arena de río obtuvo el más alto promedio 36, 56 de enraizamiento.

Con relación al tratamiento aserrín de boya que resulto segundo enraizador con un promedio de 31.75%, el tamo de arroz, originó un porcentaje promedio de 29.56%, no existiendo mucha significancia con el segundo tratamiento; en cuanto al cuarto tratamiento de hojas picadas su promedio de enraizamiento bajó, pero de todos ellos el 5% difiere ampliamente, ya que fue el más bajo enraizamiento (espuma flex), con un promedio de 21, 12%.

PALENCIA (2000) considera que el transporte del material clonal de cacao es una labor fundamental para mantener y conservar en adecuadas condiciones las plantas hasta llegar al sitio definitivo.

VERA (1993), indica que es aconsejable seleccionar ramillas provenientes de la última porción de crecimiento de los árboles que se encuentran bajo una sombra definitiva lo que se puede definir como rama joven; el crecimiento de donde proviene la ramilla se distingue por presentar, en su parte

superior un ligero cambio de color café a verde claro y ser aproximadamente de 1 cm de diámetro.

PRODUCTOS ENRAIZADORES.

EDIFARM (1998), publica que hormonagro #1 es un poderoso enraizante para formar un mayor sistema radicular en plantas de reproducción asexual.

El ingrediente activo de este producto es el ácido naftalenacético.

COLINAGRO S.A. publica que hormonagro #1 es un regulador fisiológico para plantas y afecta a los puntos de crecimiento activo, promueve la división celular y a su vez fomenta la formación de raíces en plantas a trasplantar o en plantas ya sembradas.

PAREDES Y WHITE (1962), utilizaron un estimulante como inductor de raíces y con tres riegos diarios interiores, excepto en medio de maderas descompuestas. Obtuvieron un mayor porcentaje de enraizamiento en el medio de aserrín con madera.

III. MATERIALES Y METODOS

3.1 Ubicación del sitio experimental

El presente trabajo de investigación se realizó entre los meses de junio y octubre del 2010 en el vivero “Virgen del Cisne” que se encuentra en la ciudadela Martha de Roldos ubicada en el cantón La Troncal provincia del Cañar^{1/}.

Latitud: 2°30'22" Sur

Longitud: 79°13'45" Oeste

Altitud media: 176 metros sobre el nivel del mar

Pluviosidad anual: 1950 mm

Temperatura media: 22°C

Humedad relativa: 87%

3.2 Material genético

La variedad de cacao que se propago es el CLON-CCN-51, proveniente de la finca san José del Sr. Sebastián Sánchez localizada en el cantón La Troncal provincia del Cañar

^{1/} Datos obtenidos de la estación meteorológica del Ingenio La Troncal (1999-2010).

3.3 Bioestimulantes

- Hormonagro 1 (Ácido naftalenacético)
- Iba 98 % ps (Ácido indolbutírico)

3.4 Materiales y equipos

Para realizar el presente trabajo se utilizaron los siguientes materiales:

- Tijeras de podar que sirvieron para la recolección de las ramillas.
- Navajas de injertar, bien afiladas para el corte en bisel.
- Tijeras de sastre para el corte de las 2/3 partes de las hojas.
- Fundas plásticas de polietileno de color negro de 6x8 pulgadas.
- Bioestimulante fungicidas, fitohormonas, insecticidas, fertilizantes foliares.
- Tiras de cañas y maderas.
- Plásticos, de polietileno de color celeste mallas sencillas.
- Tierra y viruta.
- Machetes y alambres.
- Recipientes plásticos.
- Calibrador.
- Probeta

- Agua

3.5 Factores estudiados

Los productos que se utilizaron en la siguiente investigación fueron los siguientes y con diferentes dosis.

PRODUCTOS

- Hormonagro 1
- Iba 98 % ps

DOSIS GR/HA - KG/HA

- 2.5
- 5
- 7.5

3.6 Diseño de tratamientos

CUADRO #1: TRATAMIENTOS

TRATAMIENTOS	IBA 98 % PS g r / h a	HORMONAGRO #1 kg / h a
1 (t)	0 (t)	0 (t)
2	2.5	1
3	5	1
4	7.5	1
5	2.5	0
6	5	0
7	7.5	0

Se utilizó el diseño completamente al azar con 4 repeticiones. La comparación de medias de tratamientos se la realizó con la prueba de Tukey (5% de probabilidad). El esquema del análisis de la varianza se lo describe a continuación:

F. de V.	G. L.
Tratamientos (t-1)	6
Error experimental t(r-1)	21
Total (t x r) -1	27

3.8 CUADRO #2: CARACTERISTICAS DEL EXPERIMENTO

Número de bloque	4
Número de parcela	28
Número de fundas (unidad experimental)	20
Ancho de la parcela	0.40 m
Largo de la parcela	0.44 m
Área total de la parcela	0.176 ^{m²}
Área útil de la parcela	0.032 ^{m²}
Área del bloque	2.024 ^{m²}
Área útil del bloque	0.224 ^{m²}
Área útil del experimento	0.896 ^{m²}
Área total del experimento	37.85 ^{m²}
Distancia entre planta	0.10 m
Distancia entre parcela	0.30 m
Distancia entre bloque	1.0 m
Número de tratamiento	7
Número de repeticiones	4

3.9 Manejo del experimento

3.9.1 Características del propagador

Se aprovechó la infraestructura del vivero “**Virgen del Cisne**” para este trabajo, que se encuentra construida con cañas de 2.20 metros de altura, en una disposición de 7.65 metros de distancia, cuya cubierta es una malla sintética (saran de 65% de luminosidad) por donde la luminosidad penetra uniformemente al interior del propagador, en el porcentaje deseado.

Los costados de la misma manera, tienen este tipo de malla para evitar la entrada de corrientes de aire y los cambios bruscos de temperatura.

Se utilizaron fundas de polietileno negras de 6x8 pulgadas, y un espesor de 0.04mm considerando las más apropiadas para este trabajo, llenándolas de tierra de banco en mezcla con tamo de arroz, con una proporción de 3 a 1, dejando el espacio para el único enraizante.

3.9.2 Preparación del material propagado

Con el propósito de que el material a propagarse se encuentre en las mejores condiciones se realizó rozas, podas fitosanitarias, aplicación de insecticidas, fungicidas y fertilizantes de la plantación donde se tomo el material vegetativo.

3.9.3 Llenado y traspaso de funda

El procedimiento se realizó a base de una labor manual y mediante la utilización de una cuchareta constituida de caña guadua, con tierra procedente de montaña, totalmente desmenuzada que posee una buena cantidad de materia orgánica en mezcla en una proporción de 3 a 1 de tamo de arroz.

3.9.4 Recolección de las ramillas

Las ramillas se recolectaron en la finca Virgen del Cisne esta labor se efectuó en las primeras horas de la mañana entre las 6 y 8am. Las varetas recogidas fueron seleccionadas de las partes bajas de los árboles, buscando las que no estén expuestas totalmente a la radiación solar.

Vera (1993); advierte que previo a la siembra se hace selecciones de tres a cuatro hojas a las que se elimina las 2/3 partes de su área foliar, para facilitar el manipuleo y un equilibrio fisiológico entre el área foliar y el desarrollo de un sistema radicular.

3.9.5 Traslado del material genético

Fueron trasladadas cuidadosamente y con suficiente humedad, al lugar donde se las preparó debidamente con el propósito de que las mismas no sufran de marchitamiento y tengan mayor capacidad de prendimiento.

3.9.6 Selección de ramillas

Se procedió a seleccionar las ramillas, y corte de las mismas, donde se eliminaron de 2/3 partes del área foliar para mayor comodidad en el trabajo y evitar la transpiración excesiva.

3.9.7 Siembra

La siembra se la realizó con un punzón de madera, con el que se hizo los huecos de 1 cm. de diámetro y 4 cm. de profundidad en la tierra en el centro de de cada funda. Una vez

efectuado esta labor se procedió a la colocación del material enraizante que para este ensayo constituyeron los tratamientos esto es; HORMONAGRO 1; IBA 98% PS y el testigo de comparación que no llevo el material enraizante.

3.9.8 Aclimatación

La aclimatación se realizó de la siguiente manera:

- A los 45 días, se retiró el plástico por una hora, luego se tapo nuevamente.
- Los días siguientes se realizaron la misma labor pero se agrego una hora más a cada día, en relación al día anterior.
- A los 55 días después de la propagación se retiro el plastico definitivamente.
- Se realizaron aplicaciones de fertilizantes foliares, insecticidas y fungicidas en forma periódica.(foliar 30-10-10, oxitanee)
- A los 80 días las plantas enraizadas fueron trasladadas al aclimatador, de donde fueron al terreno definitivo al cumplir de 5 meses de edad y con tamaño considerable.

3.9.9 Riego

Los riegos se realizaron en base a las necesidades del medio es decir, cuando hubo días sombreados no fue

necesario efectuarlo, cuando hubo mayor insolación los riegos se efectuaron sobre la parte superficial del plástico polietileno en lo posible todo los días con lo que se mantenía la temperatura ideal para este tipo de trabajo.

3.9.10 Recubrimiento

Se colocó un plástico de color celeste para evitar la transpiración excesiva y cubrir herméticamente las cámaras o platabandas.

3.9.11 Control de malezas

Se realizaron 3 controles manualmente durante el tiempo del estudio.

3.9.12 Control de enfermedades e insectos-plagas

Con la finalidad de mantener el cultivo libre de enfermedades y plagas, se aplicó el fungicida específico para cada caso.

3.10 Datos tomados

Los datos tomados fueron los siguientes:

3.10.1 Altura de planta (cm) a los, 60 y 90 días.

Se la evaluó a los 60, 90 días 10 plantas partiendo desde la superficie de la tierra con una metro, con el objetivo de tomar las medidas deseadas.

3.10.2 Diámetro del tallo (mm) a los 60 y 90 días.

Este dato se lo tomo a una altura de 10 cm de la superficie de la tierra tomando 10 plantas para luego proceder a tomar las medidas y se lo evaluado a los 60, 90 días con una cinta métrica.

3.10.3 Volumen radical se lo evaluó a los 90 días y se lo expreso en ml.

Este dato se lo tomo a los 90 días, sacando la raíz de las 20 plantas, para luego sumergirla en una probeta graduada de 1 lt y medir el volumen a desplazamiento de agua y se expresara en ml.

3.10.3 Número de brotes del tallo

Este dato se lo tomo a los 90 días se examinaron 10 estacas y se conto el número de brotes o yemas axilares dadas en las varetas a evaluar.

IV. RESULTADOS EXPERIMENTALES

Para la obtención de los resultados del trabajo en el que se utilizó 2 materiales enraizantes en una variedad de cacao así como para conocer el comportamiento de las interacciones se procedió a realizar el análisis estadístico de los datos obtenidos.

Para lo cual se empleo el análisis de las varianzas y el coeficiente de variabilidad y al encontrarse diferencias significativas se aplicó la prueba de Tukey (5% de probabilidad) para conocer los tratamientos que se comportan iguales y los que fueran diferentes.

4.1 Diámetro del tallo a los 60 días

Los valores promedios de longitud del diámetro del tallo para los materiales enraizantes en una variedad de cacao, donde los tratamientos (materiales), que presentan menor longitud fueron: testigo, Iba 98% PS 5% -2.5%, con un promedio de 4 mm respectivamente y el de mayor longitud es el de Iba 98% PS + Hormonagro 1 al 2.5% con un promedio de 6.8 mm.

4.2 Diámetro del tallo a los 90 días

Los valores del diámetro del tallo expresados en mm para los 2 materiales enraízantes donde los tratamientos no fueron estadísticamente diferentes al nivel de probabilidad.

El tratamiento que mayor longitud presentó fue Iba 98% PS + Hormonagro 1 al 2.5% con un promedio de 7.5 mm de diámetro mientras que el menor fue el testigo con un promedio de 3.9 mm y en un promedio medio estuvo el tratamiento #3, Iba 98% PS + Hormonagro 1 al 5% con una longitud de 6.63 mm.

4.3 Altura de la planta a los 60 días

Los resultados obtenidos en el presente experimento para la variable se indican en el cuadro #3 expresado en cm notándose que los promedios no tuvieron significancia estadística en los tratamientos.

La mayor longitud fue para los tratamientos 2-3 (Iba 98% PS + Hormonagro #1-2.5-5%) con una longitud de 18.4 cm (2) y

17.7 cm (3), el testigo presento una longitud de 10.2 cm siendo el más bajo de los tratamientos en estudio.

4.4 Altura de planta a los 90 días

Los promedios de longitud de la altura de la planta para los 2 materiales enraízantes en una variedad de cacao expresados en cm donde los tratamientos no fueron estadísticamente diferentes al porcentaje del nivel de probabilidades.

El tratamiento que mayor longitud presento fue el Iba 98% PS + Hormonagro 1 al 2.5% con un promedio de 23.2 cm de altura, mientras que el testigo con un promedio de 10.3 de altura y un promedio medio obtuvo el tratamiento 3 que estaba constituido de Iba 98% PS + Hormonagro 1-5% con una longitud de 20.2 cm.

4.5 Promedio de longitud del volumen radical

Los resultados obtenidos en el presente experimento para esta variable se indican notándose que los promedios no tuvieron significancia estadística en los tratamientos.

La mayor longitud de desplazamiento radical se obtuvo en el tratamiento 2 que estuvo constituido de Iba 98% PS + Hormonagro 1 al 2.5%, que obtuvo un desplazamiento de 3.5mm; seguido por el tratamiento 3 estaba constituido de Iba 98% PS + Hormonagro 1 al 5%, y se obtuvo un desplazamiento de 2.65mm, y en el testigo observamos un desplazamiento de 0.2mm y el resto de tratamiento constituido de Iba 98% PS al 2.5-5-7% hubo un promedio de desplazamiento de 1.1mm.

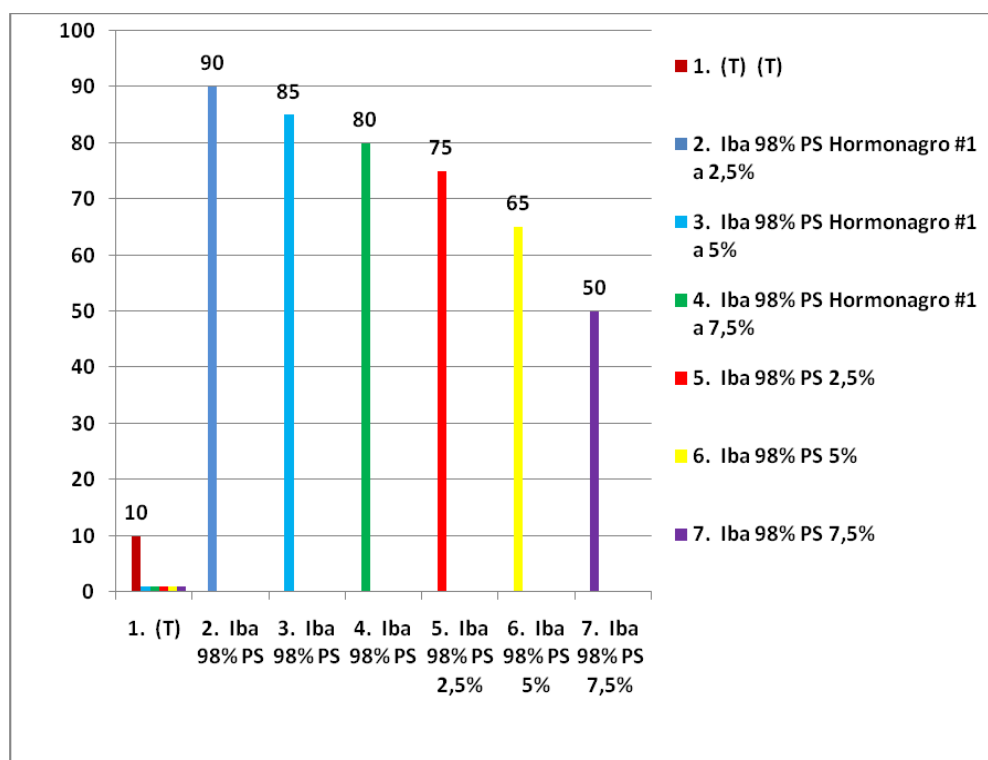
4.6 Número de brotes del tallo

Los valores promedios de longitud del brote para los 2 materiales enraízantes donde los tratamientos no fueron estadísticamente diferentes a ningún nivel de probabilidades el tratamiento que mayor longitud presento fue el de Iba 98% PS + Hormonagro 1 al 2.5% con un promedios de brotes de 2.15 y el de menor longitud fue el testigo con un porcentaje de 0.05 y el promedio fue el de Iba 98% PS + Hormonagro 1 al 5% con un promedio de 1.4 de brotes.

CUADRO #3: TRATAMIENTOS Y EL RESULTADO

TRATAMIENTO (BIOESTIMULANTE DE ENRAIZAMIENTO)		PORCENTAJE PRENDIMIENTO
NULEO	OTRO CONTENIDO	
1. (T)	+ (T)	10
2. Iba 98% PS	+ Hormonagro #1 a 2,5%	90
3. Iba 98% PS	+ Hormonagro #1 a 5%	85
4. Iba 98% PS	+ Hormonagro #1 a 7,5%	80
5. Iba 98% PS 2,5%		75
6. Iba 98% PS 5%		65
7. Iba 98% PS 7,5%		50

CUADRO # 4: PORCENTAJE DE PRENDIMIENTO



Como se observa en la en el cuadro el tratamiento que ah
alcanzado el mayor porcentaje de prendimiento es en el que

se usó 98% PS + Hormonagro#1 a 2.5%. Estos datos se confirman a escala comercial puesto que el tratamiento de esta agrícola es el antes mencionado.

CUADRO #5. PROMEDIOS DE LA LONGITUD DEL DIÁMETRO DEL TALLO A LOS 60 DÍAS DE LA PROPAGACIÓN EXPRESADAS EN MILÍMETROS LA TRONCAL, OCTUBRE 2010.

Tratamiento	Diámetro del tallo (mm) 60 días	Diámetro del tallo (mm) 90 días	Altura de planta (cm) 60 días	Altura de planta (cm) 90 días	Volumen radical (ml) 90 días	Nº de brotes de laranilla a los 90 días
1. Testigo	38	390	102	103	020	006
2. 100% d-P-S + Fomorigo #1-2,5%	68	766	184	232	350	215
3. 100% d-P-S + Fomorigo #1-5%	59	668	177	202	266	140
4. 100% d-P-S + Fomorigo #1-7,5%	44	459	137	146	123	106
5. 100% d-P-S; 2,5%	41	440	135	144	123	100
6. 100% d-P-S; 5%	40	403	121	130	103	100
7. 100% d-P-S; 7%	40	415	113	127	093	100
Promedio general	47	500	138	154	150	110
C.V. (%)	582	354	229	354	284	1156

1/. Valores señalados no difieren estadísticamente entre sí (Tukey 0.05).

**CUADRO #6 ANALISIS ECONOMICO DE LA PROPAGACION POR RAMILLAS
EN EL CLON CCN-51**

COSTO DE PROPAGACION DE 560 RAMILLAS

CONCEPTO	UNIDAD	PRECIO UNIT.(Dólares)	NUMERO	SUBTOTAL DÓLARES
1. PREPARACION DE FUNDAS				
a) Acumulación de Tierra	Jornal	10,00	0.50	6,00
b) Transporte	Jornal	10,00	0.50	6,00
c) Llenado de funda , arreglo de platabandas y colocación de material Enraizante	Jornal	10,00	0.50	6,00
2. MANEJO DE MATERIAL				
a) Valor de la ramilla	Ramilla	0,01	560	5,60
b) Corte de ramilla en el campo	Jornal	10,00	1/2	6,00
c) Preparación de ramillas	Jornal	10,00	1/2	6,00
d) Riego de mantenimiento	Jornal	10,00	1	10,00
e) Aclimatación	Jornal	10,00	1	10,00
f) Limpieza	Jornal	10,00	1/2	6,00
g) Traspaso al vivero	Jornal	10,00	1/2	6,00
3. MATERIALES				
a) Fundas	Fundas	0,01	560	5,60
b) Lamina de polietileno 0,02 pulgadas	Metros	0,15	20	3,00
4 PRODUCTOS QUIMICOS				
a) Hormona enraizante	Kilo	26,00	0,15	4,00
b) Thiodan	Litro	10,00	0,25	2,50
c) Nitrofaska	Kilo	2,70	0,25	0,70
d) Cuprosol	Kilo	4,20	0,25	1,05
5. OTROS MATERIALES				
Navaja	1	5,00	1	5,00
Tijera	1	5,00	1	5,00
Manguera (arriendo vivero)	metros	0,15	20	3,00
Malla (arriendo vivero)	Metros	0,50	10	5,00
Tierra, arena, cascarilla de Arroz.	Viaje	50,00	0,25	12,50
TOTAL 1				114.95

DATOS TOMADOS DE LA AGRICOLA VIRGEN DEL CISNE.

ACTUALIZADOS A OCTUBRE DEL 2010.

**CUADRO #7: COSTO DE MANEJO DEL JARDIN CLONAL PARA
OBTENER RAMAS EN EL PRESENTE TRABAJO .**

CONCEPTO	UNIDAD	PRECIO UNIT. (dólares)	NUMERO	SUBTOTAL (dólares)
1.- LABORES				
a) Rosa y Fertilización	Jornal	10,00	0,50	6,00
b) Control Fitosanitario	Jornal	10,00	0,50	6,00
c) Poda y Mant. Sombra	Jornal	10,00	0,50	6,00
d) Riegos	Jornal	10,00	0,50	6,00
2.-INSUMOS				
a) Fertilizantes				
- Urea	Libras	0,22	20,00	4,40
-Fertilizante Foliar	Kilo	3,00	0,25	0,75
b) Insecticidas				
-Thiodan	Litro	10,00	10%	1,00
-Dimetac	Litro	6,30	10%	0,63
c) Fungicidas				
-Cuprosan	Kilo	8,70	10%	0,87
d)Herbicidas				
-Gramoxone	Litro	6,00	0,50	3,00
TOTAL 2				34,65
TOTAL 1				114,95
TOTAL gastos)				149,60
TOTAL (ventas)	Plantas	0,45	560	252,00
UTILIDAD				102,00

DATOS TOMADOS DE LA AGRICOLA VIRGEN DEL CISNE
ACTUALIZADOS OCTUBRE 2010

Estos datos son del tratamiento que está conformado de

IBA 98% PS +hormonagro 1 a 2.5% , que fue el tratamiento

desde el punto de vista técnico que logro los más altos resultados.

Como se observa en el cuadro anterior los gastos son 149.60 dólares americanos. Sabiendo que cada planta lista para vender tiene un valor de 0.45 centavos de dólar se obtienen 252 dólares americanos por concepto de venta si a esta cantidad se le restan los gastos se obtiene 102 dólares americanos de utilidad por lo que este proceso es factible desde el punto de vista técnico y económico.

V . D I S C U S I Ó N

El Ácido Indolbutírico (Iba 98%) + Ácido naftalenacético (Hormonagro) determinó en el presente trabajo ser el material enraizante mas eficaz, al mostrar los más altos porcentajes de enraizamiento lo que concuerda con los ensayos realizados M.A.G., Goyburo,

Según Hardy. La sustancia más efectiva es una mezcla en proporciones iguales de ácido indolbutírico y el ácido naftalenacético, también recomienda el método de inmersión rápida que consiste en sumergir en la solución, por unos pocos segundos, el extremo de la estaca. Si la hormona es en polvo, la estaca se golpea suavemente después de la aplicación para que caiga el exceso que se ha adherido.

Los porcentajes de enraizamiento de acuerdo a los resultados obtenidos se los considera normales en base a resultados logrados por INIA P en los materiales de tipo nacional, no así de origen trinitario donde el porcentaje de prendimiento fue bajo.

Vale destacar que los resultados de prendimiento obtenidos posiblemente se debe a que el trabajo se lo realizó en los meses de Agosto-Septiembre que se presentaron bastante

sombreados y fríos con una temperatura de 20°C promedio en la zona, lo que impidió probablemente un mayor enraizamiento.

En cuanto a la costa, los tratamientos presentaron niveles equivalentes a los obtenidos en prendimiento, la discrepancia se presenta por cuanto por experiencias dadas en el clon CCN - 51.

Siempre dio porcentajes de prendimiento superiores a los clones nacionales, que permitieron reducir su costo de propagación.

VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Del trabajo realizado se desprende las siguientes conclusiones:

1. Las hormonas enraízantes presentaron similares porcentajes de prendimiento y fueron un factor importante en el proceso de enraizamiento del presente trabajo.
2. La combinación de los bioestimulantes en un porcentaje de 2.5gr/ha presento mejores prendimientos seguidos del mismo tratamiento a un porcentaje de 5gr/ha.
3. Se determino que el efecto de combinación de dosis de los 2 bioestimulantes radicales a razón de 2.5.gr/ha, fue la mejor combinación.

Por lo expuesto anteriormente se puede recomendar:

1. Realizar este tipo de trabajo en otras épocas del año en donde la temperatura y la luminosidad no constituyan limitantes para el enraizamiento.
2. Comparar nuevamente en este tipo de ensayos con clones deferentes acogiendo las recomendaciones anteriores.

3. Se hace imprescindible el uso de hormonas enraízantes para obtener un apreciable porcentaje de enraizamiento especialmente el Acido Indolbutrico + Acido Naftalacetico, el costo de estos productos no inciden en el precio de las ramillas (\$0.01).

VII. RESUMEN

El presente trabajo de investigación se realizó en el vivero “VIRGEN DEL CISNE” que se encuentra en la ciudadela Martha de Roldos ubicada en el cantón La Troncal provincia del Cañar

Latitud: 2°30'22" Sur

Longitud: 79°13'45" Oeste

Altitud media: 176 metros sobre el nivel del mar

Pluviosidad anual: 1950 mm

Temperatura media: 22°C

Humedad relativa: 87 %

Este trabajo de investigación se inicio el 14 de de junio del 2010 y finalizo el 4 de octubre del 2010, teniendo en cuenta los siguientes objetivos:

1.-Determinar el efecto individual de dos bioestimulantes radicales y su aplicación en el clon CCN-51.

2.-Determinar la mejor combinación de dosis con los dos bioestimulantes radicales y el uso de la hormona en el clon ccn-51

3.-Análisis económico del presente ensayo.

El diseño experimental utilizado fue el de completamente al azar con 4 repeticiones y 7 tratamientos.

TRATAMIENTOS

TRATAMIENTOS	IBA 98 % PS g / h	HORMONAGRO # 1 kg / h
1 (t)	0 (t)	0 (t)
2	2.5	1
3	5	1
4	7.5	1
5	2.5	0
6	5	0
7	7.5	0

De acuerdo con los objetivos trazados se determino que el mejor bioestimulante radicular que presento el mayor porcentaje de enraizamiento fue el de: Acido indolbutírico a 2.5 + Acido naftalenacético, en relación a los otros tratamientos.

S U M M A R Y

This research was conducted in the nursery "Virgen del

Cisne" found in the citadel Martha Roldos locate

the canton's Core 1 /

Latitude: 2 ° 30'22 "South

Longitude: 79 ° 13'45 "West

Average altitude: 176 meters above sea level

Rainfall: 500 mm

Average temperature: 22 ° C

Humidity: 87 % 1/

This practice began on 14 June 2010 and ended on October

4,2010, taking into account the following objectives:

1.-To determine the individual effect of two radical

biostimulant and its application in the CCN-51 clone.

2.-To determine the best dose combination of two radical

bioestimulantes and the CCN-51 clone

3.-economic analysis of this trial.

The experimental design used was completely random with 4

replications and 7 treatments.

T R E A T M E N T S

1. Indolbutrico acid to 2.5 + naphthaleneacetic acid

2. Indolbutrico acid to 5 + naphthaleneacetic acid

3 . Indolbutrico acid to 7.5 + naphthaleneacetic acid

4 . Indolbutrico acid to 2.5

5 . Indolbutrico acid to 5

6 . Indolbutrico acid to 7.5

7 . Control (no root bioestimulantes)

According to the goals set was determined that the best
biostimulant root that showed the best rooting percentage
was to: Acid indolbutrico to 5 + naphthaleneacetic acid in
relation to other treatments.

VIII. LITERATURA CITADA

1. **BARCELLO, C.1985.** propagación vegetativa de Cacao en macetas bajo lámina de polietileno. Quito-Ecuador Boleín de Horticultura. 6 p.
2. **BRAUDEAUN, i. 1978.** El Cacao. Colección Agriculturae tropical Editorial Blume. Segunda reimpresión. España .27 p.
3. **COLINAGRO S.A.** s.f. Hormonagro #1 fitohormonas promotoras de fonación de raíces datos técnicos de la funda de presentación del producto, Bogotá, Colombia "s p "
4. **CRESPO . 1998.** Problemática del Beneficio del Cacao en Venezuela.E.E.C. Folleto 9 p.
5. **DALTON. 1989.** Cultivo y Mejoramiento de Plantas Tropicales y subtropicales. México 940-948pp.
6. **EDIFARM . 1992.** Vademécun. Diccionario de productos fertilizantes estimulantes y coadyuvantes. Quito- Ecuador, 460pp.
7. **GOYBURO. 1989.** Reporte técnico. Propagación, naturaleza e importancia de la propagación asexual. España, Barcelona,"s p"

8. **HARDY, F. y GARCIA.1987.** Manual del Cacao. Medios enraizantes Turrialba. Costa Rica. Edición. Española 149 pp.
9. **HARDY, F. 1992.** Manual de Cacao. Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas. Turrialba Costa Rica 150 pp.
10. **HERNANDEZ, J. 1993.** Fitotecnia del Cacao. Editorial pueblo y educación. Cuba.140 pp.
11. **INIA P 1978.** Manual del cultivo de Cacao. Estación Experimental Pichilinge. Material de siembra y propagación 35 pp.
12. **JUSCAFRESA, 1974.** Técnicas agrícolas. Editores Barrehima y Xurpi s. l. ronda de San Pedro. Barcelona. 36 pp.
13. **M.A.G. 2004.** Programa para el desarrollo de la Amazonia Manual del cultivo del Cacao 83 pp.
14. **MOLESTINA, O.** Cultivos leñosos industriales. Enciclopedia Práctica de la Agricultura y la Ganadería. Milanesat. Barcelona. 725 pp.
15. **NAVA, N. 1993.** Cacao, café y té. Salvat Editores S. A. Barcelona, 120 – 138 pp.

16. **PALENCIA, G. 2000.** Preguntas y respuestas del sistema productivo del cacao (en línea) consultado el 26 de septiembre del 2010 disponible en <http://www.cartilla500.com>
17. **PAREDES, L. y WHITE, S. 1962.** Estudio de enraizamiento para cacao. Trabajo presentado a la cuarta conferencia del Comité Técnico Interamericano del cacao. Guayaquil _ Ecuador. 1,5pp. (mimeografiado).
18. **PAREDES. 2002.** La calidad del Cacao. Revista informativa. Instituto nacional de investigaciones Agropecuarias. Quito. 24 p.
19. **ROCA. 1993.** El beneficio del cacao. Roma. FAO. P. 14-33 2"Sp".
20. **ROSERO. 1993.** "Comparación de materiales Enraizantes en el Prendimiento de estacas de Cacao EET-19 en la zona de Naranjal"sp".
21. **SOLANO, W. 2008.** Magister sciential en agricultura Ecológica Costa Rica 92 p.
22. **VERA, J. 1993.** Botánica y clasificación del cacao capítulo III en Manual del Cultivo de Cacao. INIA P Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuaria. Quito – Ecuador 8-16pp.

23. W E N D T & I Z Q U I E R D O . 2 0 0 2 . F u n d a c i ó n R E D B I O

I n t e r n a c i o n a l c o n e l a p o y o d e l a o f i c i n a r e g i o n a l d e l a

F A O p a r a A m é r i c a l a t i n a y e l C a r i b e , S a n t i a g o , C h i l e ;

o c t u b r e 2 0 0 2 8 8 p .

A P E N D I C E

MATERIALES Y HERRAMIENTAS UTILIZADOS EN EL PRESENTE
TRABAJO



Fig. #. 1 Tijeras de sastre y navajas



Fig# 2 Probetas y cuchillos



Fig. #. 3 Bioestimulante



Fig. #. 4 bioestimulante



Fig. # 5 Calibrador



Fig. #. 6 tijera de podar



Fig. #. 7 Machete



Fig. #. 8 Fundas de polietileno



Fig. #. 9 Llenado de funda con tierra con sustrato



Fig. #. 10 Recolección de ramillas de la parte bajera del árbol



Fig. #. 11 Traslado del material genético



Fig. #. 12 Hecha de hoyos en el centro de las fundas para colocar las ramillas



Fig. #. 13 Colocación del material enraizante en el bisel de las ramas



Fig. #. 14 Recubrimiento de la platabanda o cámara

CUADRO # 8. DIÁMETRO DEL TALLO (m m) A LOS 60

DÍAS EXPRESADOS EN MILÍMETROS OCTUBRE

2010 LATRONCAL.

Tratamiento	Repeticiones				Σ	Promedio
	I	II	III	IV		
1.	3.8	3.8	3.8	4.0	15.4	3.85
2.	6.6	6.7	7.0	6.1	26.4	6.60
3.	6.4	6.3	5.7	5.3	23.7	5.93
4.	4.5	4.5	4.2	4.5	19.7	4.93
5.	4.6	4.1	4.0	4.0	16.7	4.18
6.	4.1	4.0	4.0	4.0	16.1	4.03
7.	4.1	4.0	4.0	4.1	16.2	4.05
Σ	36.1	33.4	32.7	32.0	132.4	33.57

CUADRO # 9. ANÁLISIS DE LA VARIANZA DE LA
VARIABLE DIÁMETRO DEL TALLO (m m) TOMADA
A LOS 60 DÍAS DESPUÉS DE LA SIEMBRA ,
OCTUBRE 2010 LA TRONCAL.

F. de V.	G.L.	S.C.	C.M.	F "C "	F "T "	
					5 %	1 %
Tratamiento	6	28,10500000	4,68417	61,96**	3.31	4.44
E. experimental	21	1,58750000	0,0756			
Total	7	29,69250000				
Promedio Gral.		4.72 m m				
C.V. (%)		5.82				

** Altamente significativo.

CUADRO # 10: DIÁMETRO DEL TALLO (mm) A LOS 90

DÍAS EXPRESADOS EN MILÍMETROS. OCTUBRE

2010 LA TRONCAL.

TRATAMIENTO	REPETICION				Σ	Promedio
	I	II	III	IV		
1	10,3	10,5	10,2	10,3	41,3	10,3
2	23,3	23,5	23,5	22,5	92,8	23,2
3	18,8	21,3	21,1	19,7	80,9	20,2
4	15	14,5	14,5	14,7	58,7	14,6
5	14,4	14,4	14,5	14,6	57,9	14,4
6	12,7	13,4	12,4	13,8	52,3	13
7	12,3	12,4	13	13,2	50,9	12,7
Σ	106,8	110	109,2	108,8	434,8	108,4

**CUADRO # 11. ANÁLISIS DE LA VARIANZA DE LA
VARIABLE DIÁMETRO DEL TALLO (m m) TOMADA
A LOS 90 DÍAS DESPUÉS DE LA SIEMBRA.
OCTUBRE 2010 LA TRONCAL.**

F. de V.	G.L.	S.C.	C.M.	F "C "	F "T "	
					5 %	1 %
Tratamiento	6	484,72214286	80,78702	266,12**	3.31	4.44
E. experimental	21	6,37500000	0,303571			
Total	7	491,09714286				
Promedio Gral.		15,52 m m				
C.V. (%)		3,54				

**** Altamente significativo**

CUADRO # 12: ALTURA DE LA PLANTA (cm) A LOS 60

DÍAS OCTUBRE 2010 LA TRONCAL.

TRATAMIENTO	R EPETICION				Σ	Promedio
	I	II	III	IV		
1	10.3	10.3	10.1	10.1	40.8	10.2
2	18.2	18.4	18.7	18.2	73.5	18.4
3	17.2	17.7	18	17.8	70.7	17.7
4	13.9	13.5	13.7	13.7	54.8	13.7
5	13.3	13.5	13.5	13.5	53.8	13.5
6	11.7	12.1	12.2	12.3	48.3	12.1
7	11.2	10.5	11.6	12	45.3	11.3
Σ	95.8	96	97.8	97.6	387.2	96.8

CUADRO # 13. ANÁLISIS DE LA VARIANZA DE LA
VARIABLE ALTURA DE LA PLANTA (cm) TOMADA
A LOS 60 DÍAS DESPUÉS DE LA SIEMBRA.
OCTUBRE 2010 LA TRONCAL.

F. de V.	G.L.	S.C.	C.M.	F "C"	F "T"	
					5 %	1 %
Tratamiento	6	232,53714286	38,75619	387,57**	3.31	4.44
E. experimental	21	2,10000000	0,10000			
Total	7	234,63714286				
Promedio G ral.		13,82 cm				
C.V. (%)		32.29				

**** Altamente significativo**

CUADRO # 14: ALTURA DE LA PLANTA (cm) A LOS 90

DÍAS OCTUBRE 2010 LA TRONCAL.

TRATAMIENTO	REPETICION				Σ	Promedio
	I	II	III	IV		
1	10.3	10.5	10.2	10.3	41.3	10.3
2	23.3	23.5	23.5	22.5	92.8	23.2
3	18.8	21.3	21.1	19.7	80.9	20.2
4	15	14.5	14.5	14.7	58.7	14.6
5	14.4	14.4	14.5	14.6	57.9	14.4
6	12.7	13.4	12.4	13.8	52.3	13
7	12.3	12.4	13	13.2	50.9	12.7
Σ	106.8	110	109.2	108.8	434.8	108.4

CUADRO # 15. ANÁLISIS DE LA VARIANZA DE LA
VARIABLE ALTURA DE LA PLANTA (cm) TOMADA A LOS
90 DÍAS DESPUÉS DE LA SIEMBRA. OCTUBRE 2010 LA
TRONCAL.

F. de V.	G.L.	S.C.	C.M.	F "C"	F "T"	
					5 %	1 %
Tratamiento	6	484,72214286	80,78702	266,12**	3.31	4.48
E. experimental	21	6,37500000	0,303571			
Total	7	491,09714286				
Promedio G ral.		15,52 cm				
C.V. (%)		3,54				

**** Altamente significativo**

**CUADRO # 16: VOLUMEN RADICAL A LOS 90 DÍAS DE
LA PROPAGACIÓN (m l) OCTUBRE 2010 LA
TRONCAL.**

TRATAMIENTO	REPETICION				Σ	Promedio
	I	II	III	IV		
1	0.5	0	0.1	0.2	0.8	0.2
2	3.4	4	3.8	2.8	14	3.5
3	2.6	3	2.4	2.6	10.6	2.65
4	1.8	0.9	0.8	1.4	4.9	1.23
5	2.2	0.9	0.8	1	4.9	1.03
6	0.8	0.7	0.5	1.5	4.1	1.03
7	0.8	0.7	1	1.2	3.7	0.93
Σ	12.7	10.2	9.4	10.7	43	10.77

CUADRO # 17. ANÁLISIS DE LA VARIANZA DE LA VARIABLE VOLUMEN RADICAL (ml) TOMADA A LOS 90 DÍAS DESPUÉS DE LA SIEMBRA. OCTUBRE 2010 LA TRONCAL.

F. de V.	G.L.	S.C.	C.M.	F "C"	F "T"	
					5%	1%
Tratamiento	6	30,844442857	5,140714	26,99**	3.31	4.44
E. experimental	21	4,00000000	0,190476			
Total	7	34,84428571				
Promedio G ral.		1,53 m m				
C.V. (%)		28,41				

**** Altamente significativo**

CUADRO # 18 PROMEDIO DE BROTES DEL TALLO A
LOS 90 DÍAS DE LA PROPAGACIÓN. OCTUBRE
2010 LA TRONCAL.

TRATAMIENTO	REPETICION				Σ	Promedio
	I	II	III	IV		
1	0.1	0	0.2	0	0.3	0.075
2	2	2.4	2.2	2	8.6	2.15
3	1.2	1.6	1.6	1.2	5.6	1.4
4	1.2	1	1	1	4.2	1.05
5	1	1	1	1	4	1
6	1	1	1	1	4	1
7	1	1	1	1	4	1
Σ	7.5	8	8	7.2	36.6	7.675

CUADRO # 19. ANÁLISIS DE LA VARIANZA DE LA
VARIABLE BROTES DE TALLO TOMADA A LOS 90 DÍAS
DESPUÉS DE LA SIEMBRA. OCTUBRE 2010 LA
TRONCAL.

F. de V.	G.L.	S.C.	C.M.	F "C"	F "T"	
					5 %	1 %
Tratamiento	6	9,12357143	1,520595	95,32**	3.31	4.44
E. experimental	21	0,33500000	0,015952			
Total	7	9,45857143				
Promedio Gal.		1,10				
C.V. (%)		11,55				

**** Altamente significativo**