



UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO
UNIDAD DE ESTUDIOS A DISTANCIA
MODALIDAD SEMIPRESENCIAL
CARRERA INGENIERÍA AGROPECUARIA

TEMA DE TESIS

“PROPAGACIÓN VEGETATIVA DE CAFÉ ROBUSTA (*Coffea canephora*) UTILIZANDO POLVOS ENRAIZANTES, ÁCIDO INDOLBUTÍRICO (AIB), Y ÁCIDO NAFTALENACETICO (ANA) EN DIFERENTES CONCENTRACIONES EN VENTANAS”

PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE:
INGENIERO AGROPECUARIO

AUTOR

GONZALO NAPOLEON MOROCHO SISA

DIRECTORA DE TESIS

ING. MARÍA DEL CARMEN SAMANIEGO MSc.

QUEVEDO - LOS RÍOS - ECUADOR

2015

DECLARACIÓN DE AUTORÍA Y CESIÓN DE DERECHOS

Yo, **Gonzalo Napoleón Morocho Sisa**, declaro que el trabajo aquí detallado es de mi completa autoría; que no ha sido previamente presentado para ningún grado o calificación profesional; y que he consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

La Universidad Técnica Estatal de Quevedo, puede hacer uso de los derechos correspondientes a este trabajo, según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, por su Reglamento y por la normatividad institucional vigente.

Gonzalo Napoleón Morocho Sisa

CERTIFICACIÓN

La suscrita, **Ing. María Del Carmen Samaniego Armijos, MSc** Docente de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo, certifica que el Egresado Gonzalo Napoleón Morocho Sisa, realizó la tesis de grado previo a la obtención del título de Ingeniero Agropecuario titulada “**Propagación vegetativa de café robusta (*Coffea canephora*) utilizando polvos enraizantes, ácido indolbutírico (AIB), y ácido naftalenacético (ANA) en diferentes concentraciones en Ventanas.**”, bajo mi dirección, habiendo cumplido con las disposiciones reglamentarias establecidas para el efecto.

Ing. María Del Carmen Samaniego Armijos, MSc
DIRECTORA DE TESIS



UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO
UNIDAD DE ESTUDIOS A DISTANCIA
MODALIDAD SEMIPRESENCIAL
INGENIERÍA AGROPECUARIA

TEMA:

“PROPAGACIÓN VEGETATIVA DE CAFÉ ROBUSTA (*Coffea canephora*) UTILIZANDO POLVOS ENRAIZANTES, ÁCIDO INDOLBUTÍRICO (AIB), Y ÁCIDO NAFTALENACETICO (ANA) EN DIFERENTES CONCENTRACIONES EN VENTANAS”

TESIS DE GRADO

Presentado al Comité Técnico Académico Administrativo como requisito previo a la obtención del título de **INGENIERO AGROPECUARIO**

Aprobado:

Ing. Alfonso Velasco Martínez, MSc.
PRESIDENTE DEL TRIBUNAL

Ing. Neptalí Franco, MSc
MIEMBRO TRIBUNAL

Ing. Karina Plua Panta , MSc
MIEMBRO DEL TRIBUNAL

QUEVEDO – ECUADOR
2015
AGRADECIMIENTO

El autor de la presente investigación deja constancia de su agradecimiento a:

A Dios por haberme dado fuerza, valor y enseñarme el camino correcto en la vida.

A mi alma mater **UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO**, que me abrió las puertas para pertenecer a esta gran familia de ingeniería agropecuaria, que en cuyas aulas sus catedráticos me brindaron todo su conocimiento, para crecer en mi vida profesional por medio de los conocimientos.

Ing. Roque Luis Vivas Moreira, MSc. Rector de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo por su apoyo a la educación.

A la Ing. Guadalupe Del Pilar Murillo Campuzano, MSc. Vicerrectora Administrativa de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo, por su aporte diario de trabajo constante en beneficio de los estudiantes.

A la Ing. Dominga Rodríguez Angulo , MSc. Directora de la Unidad de Estudios a Distancia, por la eficiencia y responsabilidad al frente de esta Unidad Académica.

Al Ing. Lauden Geobkag Rizzo Zamora MSc., Coordinador de la Carrera Agropecuaria.

A mi Directora de tesis Ing. María del Carmen Samaniego **MSc.**, por brindarme su apoyo en todo el transcurso del trabajo de tesis.

DEDICATORIA

Para el logro del triunfo siempre ha sido indispensable pasar por la senda de los sacrificios por ello doy gracias a Dios por ser mi guía y fortaleza en todo momento.

Mi Tesis la dedico principalmente a mis padres, Gonzalo y Maria Rosaura, con todo mi amor y cariño a Rocio mi esposa que han tenido la paciencia de comprender mi motivo de querer ser mejor cada día, a entender que no hay nada imposible en la vida y que solo hay que sacrificarse para lograr las metas que nos planteamos.

A mis hijos Danna y Adrian quienes han sido mi motivacion para alcanzar este triunfo, siendo para ellos un ejemplo a seguir

Demostrando que cada obstáculo representa una oportunidad para llegar al éxito, y finalmente a mis compañeros porque ha existido la oportunidad de compartir los conocimientos obtenidos en la universidad.

Gonzalo

INDICE GENERAL

CONTENIDO	Pág.
DECLARACIÓN DE AUTORÍA Y CESIÓN DE DERECHOS	ii

CERTIFICACIÓN.....	iii
AGRADECIMIENTO	iv
DEDICATORIA	v
INDICE GENERAL.....	vi
INDICE DE CUADROS.....	ix
INDICE DE GRÁFICOS	xi
INDICE DE ANEXOS.....	xiii
RESUMEN EJECUTIVO.....	xv
SUMARY	xvi
CAPITULO I.....	1
MARCO CONTEXTUAL DE LA INVESTIGACIÓN	1
1.1. INTRODUCCION	2
1.2. Objetivos	3
1.2.1. General.....	3
1.2.2. Específicos	3
1.3. Hipótesis	4
CAPITULO II.....	5
MARCO TEÓRICO	5
2.1. Café robusta (<i>Coffea canephora</i>).....	6
2.1.1. Origen.	6
2.1.2. Importancia Económica.....	7
2.1.3 Taxonomía	7
2.1.4. Propagación asexual	8
2.1.4.1. Propagación por esquejes	8
2.1.4.2. Enraizamiento de ramillas.....	9
2.1.5. Requerimientos de clima y suelo	9
2.1.5.1. Clima.....	9
2.1.5.2. Suelos	9
2.1.6. Establecimiento del Cultivo	10
2.1.6.1. Selección de plantas matrices o Cabeza de Clon.....	10
2.1.6.2. Características Agronómicas	10
2.1.6.3. Características Sanitarias	10

2.1.6.4. Características Productivas	10
2.1.6.5. Preparación de las plantas cabezas de Clon	10
2.1.7. El Propagador	11
2.1.7.1. Características de la fundas de Polietileno	11
2.1.7.2. Sustrato enriquecido	11
2.1.7.3. Desinfección del Sustrato	11
2.1.8. Proceso de Multiplicación Clonal	12
2.1.8.1. Aclimatación de las plantas clonales	13
2.1.8.2. Ordenamiento del vivero	13
2.1.8.3. Labores culturales en el vivero	13
2.1.9. Hormonas Vegetales y Reguladores de Crecimiento	14
2.1.9.1. Tipos de hormonas vegetales	14
2.1.10. Productos Químicos a Emplear en el Ensayo.....	17
2.1.10.1. Fungicida Pilarben 50 wp Benomil.....	17
2.1.10.2. Fungicida Captan – 80.....	18
2.1.10.3. Evergreen	18
2.2. Trabajos realizados.....	18
CAPITULO III	21
MATERIALES Y MÉTODOS.....	21
3.1. Localización y duración del experimento	21
3.2. Condiciones meteorológicas	22
3.3. Materiales y equipos	22
3.4 Tratamientos	23
3.5 Variables a Evaluar	24
3.5.1. Porcentaje de supervivencia.....	24
3.5.2. Porcentaje de enraizamiento.....	24
3.5.3. Numero de raíces por esquejes	24
3.5.4. Longitud de raíz	24
3.5.5. Numero de hojas.....	24
3.6. Diseño experimental	25
3.6.1. Análisis de varianza	25
3.7. Delineamiento experimental.....	25

3.8. Manejo del experimento.....	26
3.8.1. Selección del terreno	26
3.8.2. Construcción del propagador	26
3.8.3. Cámaras de enraizamiento	26
3.8.4. Llenado de funda	26
3.8.5. Riego.....	26
3.8.6. Clonación	27
3.8.7. Siembra de los esquejes.....	27
CAPÍTULO IV.....	28
RESULTADOS Y DISCUSIÓN	28
4.1. Resultados y discusión	28
4.1.1. Porcentaje de supervivencia	40
4.1.2. Porcentaje de enraizamiento	28
4.1.3. Variación de las medias del número de hojas.....	30
4.1.4. Variación de las medias de la altura de brotes	32
4.1.5. Variación de las medias del número de brotes	34
4.1.6. Variación de las medias de la longitud de raíz.....	36
4.1.7. Variación de las medias del número de raíces	38
4.1.8 Costos por tratamientos	43
CAPÍTULO V.....	44
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	44
5.1. Conclusiones	45
5.2. Recomendaciones	46
CAPÍTULO VI.....	47
BIBLIOGRAFÍA.....	47
6.1. Bibliografía	48
CAPITULO VII.....	50
ANEXOS.....	50
7.1. Anexos.....	51

INDICE DE CUADROS

Titulo	Pág.
--------	------

Cuadro N° 1. Clasificación taxonómica del Café Robusta	7
Cuadro N° 2. Las hormonas vegetales se clasifican en cinco grupos.....	15
Cuadro N° 3. Tipo de auxinas	15
Cuadro N° 4. Condiciones meteorológicas para la propagación vegetativa de café robusta (<i>Coffea canephora</i>) utilizando polvos enraizantes, ácido indolbutírico (AIB), y ácido naftalenacetico (ANA) en diferentes concentraciones en Ventanas	22
Cuadro N° 5. Materiales y equipos para la propagación vegetativa de café robusta (<i>Coffea canephora</i>) utilizando polvos enraizantes, ácido indolbutírico (AIB), y ácido naftalenacetico (ANA) en diferentes concentraciones en Ventanas.....	22
Cuadro N° 6. Análisis de varianza	25
Cuadro N° 7. Delineamiento experimental	25
Cuadro N° 8. Variación de las medias del % de enraizamiento de la propagación vegetativa de café robusta (<i>coffea canephora</i>) utilizando polvos enraizantes, ácido indolbutírico (aib), y ácido naftalenacetico (ana) en diferentes concentraciones.....	29
Cuadro N° 9. Variación de las medias del número de hojas de la propagación vegetativa de café robusta (<i>coffea canephora</i>) utilizando polvos enraizantes, ácido indolbutírico (aib), y ácido naftalenacetico (ana) en diferentes concentraciones.....	31
Cuadro N° 10. Variación de las medias de la altura de brotes de la propagación vegetativa de café robusta (<i>coffea canephora</i>) utilizando	

polvos enraizantes, ácido indolbutírico (aib), y ácido naftalenacetico (ana) en diferentes concentraciones.....	33
Cuadro N° 11. Variación de las medias del número de brotes de la propagación vegetativa de café robusta (<i>coffea canephora</i>) utilizando polvos enraizantes, ácido indolbutírico (aib), y ácido naftalenacetico (ana) en diferentes concentraciones.....	35
Cuadro N° 12. Variación de las medias de la longitud de raíz de la propagación vegetativa de café robusta (<i>coffea canephora</i>) utilizando polvos enraizantes, ácido indolbutírico (aib), y ácido naftalenacetico (ana) en diferentes concentraciones.....	37
Cuadro N° 13. Variación de las medias del número de raíces de la propagación vegetativa de café robusta (<i>coffea canephora</i>) utilizando polvos enraizantes, ácido indolbutírico (aib), y ácido naftalenacetico (ana) en diferentes concentraciones.....	39
Cuadro N° 14. Variación de las medias del % de supervivencia de la propagación vegetativa de café robusta (<i>coffea canephora</i>) utilizando polvos enraizantes, ácido indolbutírico (aib), y ácido naftalenacetico (ana) en diferentes concentraciones.....	41
Cuadro N° 15. Costos de Produccion de los 9 Tratamientos Propagación vegetativa de café robusta (<i>Coffea canephora</i>) utilizando polvos enraizantes, ácido indolbutírico (AIB), y ácido naftalenacetico (ANA) en diferentes concentraciones	43

INDICE DE GRÁFICOS

Titulo	Pág.
Gráfico N° 1. Variación de las medias del % de enraizamiento de la propagación vegetativa de café robusta (<i>coffea canephora</i>) utilizando polvos enraizantes, ácido indolbutírico (aib), y ácido naftalenacetico (ana) en diferentes concentraciones.	29
Gráfico N° 2. Variación de las medias del número de hojas de la propagación vegetativa de café robusta (<i>coffea canephora</i>) utilizando polvos enraizantes, ácido indolbutírico (aib), y ácido naftalenacetico (ana) en diferentes concentraciones.	31
Gráfico N° 3. Variación de las medias de la altura de brotes de la propagación vegetativa de café robusta (<i>coffea canephora</i>) utilizando polvos enraizantes, ácido indolbutírico (aib), y ácido naftalenacetico (ana) en diferentes concentraciones	33
Gráfico N° 4. Variación de las medias del número de brotes de la propagación vegetativa de café robusta (<i>coffea canephora</i>) utilizando polvos enraizantes, ácido indolbutírico (aib), y ácido naftalenacetico (ana) en diferentes concentraciones	35
Gráfico N° 5. Variación de las medias de la longitud de raíz de la propagación vegetativa de café robusta (<i>coffea canephora</i>) utilizando polvos enraizantes, ácido indolbutírico (aib), y ácido naftalenacetico (ana) en diferentes concentraciones	37
Gráfico N° 6. Variación de las medias del % de número de raíces de la propagación vegetativa de café robusta (<i>coffea canephora</i>) utilizando polvos enraizantes, ácido indolbutírico (aib), y ácido naftalenacetico (ana) en diferentes concentraciones.	39

Gráfico N° 7. Variación de las medias del % de supervivencia de la propagación vegetativa de café robusta (<i>coffea canephora</i>) utilizando polvos enraizantes, ácido indolbutírico (aib), y ácido naftalenacético (ana) en diferentes concentraciones.	41
---	----

INDICE DE ANEXOS

Titulo	Pág.
Anexo N° 1. Análisis de varianza del % de supervivencia de la propagación vegetativa de café robusta (<i>coffea canephora</i>) utilizando polvos	

enraizantes, ácido indolbutírico (aib), y ácido naftalenacetico (ana) en diferentes concentraciones.....	51
Anexo N° 2. Análisis de varianza del % de número de hojas de la propagación vegetativa de café robusta (coffea canephora) utilizando polvos enraizantes, ácido indolbutírico (aib), y ácido naftalenacetico (ana) en diferentes concentraciones.....	51
Anexo N° 3. Análisis de varianza del % de altura de brote de la propagación vegetativa de café robusta (coffea canephora) utilizando polvos enraizantes, ácido indolbutírico (aib), y ácido naftalenacetico (ana) en diferentes concentraciones.....	51
Anexo N° 4. Análisis de varianza del % de número de brote de la propagación vegetativa de café robusta (coffea canephora) utilizando polvos enraizantes, ácido indolbutírico (aib), y ácido naftalenacetico (ana) en diferentes concentraciones.....	52
Anexo N° 5. Análisis de varianza del % de longitud de raíz de la propagación vegetativa de café robusta (coffea canephora) utilizando polvos enraizantes, ácido indolbutírico (aib), y ácido naftalenacetico (ana) en diferentes concentraciones.....	52
Anexo N° 6. Análisis de varianza del % de número de raíces de la propagación vegetativa de café robusta (coffea canephora) utilizando polvos enraizantes, ácido indolbutírico (aib), y ácido naftalenacetico (ana) en diferentes concentraciones.....	52
Anexo 7. Análisis de varianza del % de altura de brote de la propagación vegetativa de café robusta (coffea canephora) utilizando polvos enraizantes, ácido indolbutírico (aib), y ácido naftalenacetico (ana) en diferentes concentraciones.....	53

Anexo N° 8. Fotografías..... ¡Error! Marcador no definido.

RESUMEN EJECUTIVO

La investigación establecida se realizó en la en la Finca San José, de la Parroquia Chacarita, del Cantón Ventanas Provincia de Los Ríos. Su ubicación geográfica es 1°27'S 79°28'O, con el tema de investigación

denominado "Propagación vegetativa de Café Robusta (*Coffea canephora*) utilizando polvos enraizantes, ácido indolbutírico (AIB), y ácido naftalenacético (ANA) en diferentes concentraciones en Ventanas".

Para desarrollar el tema se estableció un Diseño Completamente al Azar (DCA) con nueve tratamientos y cuatro repeticiones, determinando diferencias entre medias de tratamientos utilizando la prueba de rangos múltiples de Tukey al 95% de probabilidad.

Los resultados obtenidos del trabajo de campo demuestran que el mayor porcentaje de supervivencia y enraizamiento lo alcanzó el tratamiento T 7: 1200mg (ANA) y 400mg (AIB) con una media del 95%, la mayor cantidad de hojas se la obtuvo con el tratamiento T 7: 1200 mg(ANA)y 400mg (AIB) con una media de 7.43 unidades, mientras que la mayor altura de brotes la obtuvo el tratamiento con T 8: 1200 mg(ANA)y 800mg (AIB) con una media de 8.95 cm, el mayor número de brotes lo registraron los tratamiento con T 3: 400mg (ANA)y 1200mg(AIB), T 7: 1200mg(ANA)y 400mg (AIB), T 8: 1200mg(ANA)y 800mg (AIB) con una media de 1.30 unidades, la mayor longitud de raíz la alcanzó el tratamiento con T 8: 1200 mg (ANA) y 800mg (AIB) con una media de 19.90 cm, y se culmina con el mayor número de raíces, lo presentó el tratamiento con T 8: 1200 mg(ANA)y 800mg (AIB) con una media de 20.88 unidades.

SUMARY

The established research was conducted in the Finca San Jose, Chacarita Parish, Canton Ventanas Los Ríos province. Its geographical location is 1 27'S 79 ° 28'O with the research topic called "vegetative propagation Coffee Robusta (*Coffea*

canephora) using rooting powders, indole butyric acid (IBA) and naphthaleneacetic acid (NAA) in different concentrations Windows ".

Discussing the topic Design was established Completely Random (DCA) with nine treatments and four replications, determining differences between treatment means using multiple range test of Tukey 95% probability.

The results of fieldwork shows that the highest percentage of survival and rooting treatment overtook T 7: 1200mg (ANA) and 400mg (AIB) with an average of 95%, the highest number of leaves was obtained with treatment T 7: 1200 mg (ANA) and 400mg (AIB) with an average of 7.43 points, while the greatest height of shoots was obtained by treatment with T 8: 1200 mg (ANA) and 800mg (AIB) with an average of 8.95 cm, the largest number of outbreaks recorded it the treatment with T 3: 400mg (ANA) and 1200mg (AIB), T 7: 1200mg (ANA) and 400mg (AIB), T 8: 1200mg (ANA) and 800mg (AIB) with an average of 1.30 units, the greater length of the root treatment reached T 8: 1 200 mg (ANA) and 800mg (AIB) with an average of 19.90 cm, and culminates with the higher number of roots had the treatment with T 8: 1200 mg (ANA) and 800mg (AIB) with an average of 20.88 units.

CAPITULO I
MARCO CONTEXTUAL DE LA INVESTIGACIÓN

1.1. INTRODUCCION

El cultivo de café ocupa en el comercio mundial el segundo lugar entre los principales productos, siendo superado especialmente por el petróleo, es una de las principales fuentes de ingresos para varios países por ser el producto de mayor comercialización y ganancia económica. (Cofenac 2011)

La mayoría de las plantaciones de café se han establecido mediante lechuguines que emergían bajo las matas de café, debido a esta acción tenían bajo potencial de producción, sin embargo en la actualidad el empleo de clones de alta productividad ha mejorado la producción incrementándola significativamente.

Para la propagación de plantas de café robusta, la multiplicación asexual es la opción más apropiada, considerando que es una especie de polinización cruzada; es decir, de naturaleza alogámica. Sin embargo, hace falta establecer los métodos apropiados para la propagación vegetativa de los cafetos que sirva de base para una difusión masiva entre los caficultores de la región amazónica ecuatoriana

Actualmente, este cultivo se encuentra establecido a nivel nacional. Según los datos del último Censo Agropecuario existen 151,900 hectáreas de cultivo de café solo y 168,764 hectáreas de cultivo de café asociado.

La producción de café en el país se ha concentrado en las provincias de Manabí donde se registra un 32,20% del área total, seguida por Loja (sur andino) con el 13,5%, Orellana 8,9%, Sucumbíos 8,2%, Guayas 6,4% y Los Ríos 6%. Mientras que el 24% restante corresponde a lo cultivado en Esmeraldas, Pichincha, El Oro, Cotopaxi, Azuay, Imbabura, Carchi, Chimborazo, Cañar, Morona Santiago y Zamora Chinchipe, según informes del Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC) (Agencia Pública de Noticias del Ecuador y Suramérica , 2014).

Ante la situación que se vive el día a día se necesita establecer nuevas alternativas que ayuden a elevar la producción de café robusta (*Coffea canephora*) por ende se recurre al uso de técnicas como es la propagación vegetativa para multiplicar masivamente especies de alto valor comercial, utilizando tejidos vegetales con capacidad de reproducir tallos, hojas, raíces y otros órganos de plantas, además del uso de hormonas enraizadoras las mismas que actúan en partes de la planta como estimulantes de algún efecto fisiológico. La presente investigación está dirigida a la búsqueda de una concentración adecuada de hormonas enraizadoras para la propagación de café robusta (*Coffea canephora*), cuya técnica ha demostrado tener una gran importancia en la propagación asexual o vegetativa de plantas leñosas.(Cofenac 2011)

1.2. Objetivos

1.2.1. General

Propagar vegetativamente café robusta (*Coffea canephora*) utilizando polvos enraizantes, ácido indolbutírico (Aib), y ácido naftalenacético (Ana) en el Canton Ventanas.

1.2.2. Específicos

- Determinar el efecto de dos hormonas Acido Naftalenacético (ANA) y Acido Indolbutírico (AIB) en la propagación de café Robusta (*Coffea canephora*)
- Identificar la dosis óptima de hormonas para el enraizamiento de esquejes de café Robusta (*Coffea canephora*)
- Establecer los costos de los tratamientos en estudio.

1.3. Hipótesis

- La combinación de hormonas ANA y AIB en concentraciones de 800 mg influirán en el enraizamiento de los esquejes de café robusta
- La combinación de hormonas ANA y AIB en concentraciones de 400 tendrá mayor número de raíces.

CAPITULO II
MARCO TEÓRICO

2.1. Café robusta (*Coffea canephora*)

2.1.1. Origen.

Coffea canephora (café Robusta;) es una especie del género *Coffea*, originaria de los bosques ecuatoriales de África crecía de forma silvestre en las zonas tropicales de Guinea y el Congo, occidental, desde la costa oeste hasta Uganda y la parte sur del Sudán, lo mismo que de la parte de África occidental, entre las latitudes de 10° norte y 10° sur, en elevaciones desde el nivel del mar hasta más o menos 1000 metros de altura (Ernandes, 2009).

Según Duceli (2011) establece que en 1895 en el zaire se cultivan cafetos robustas procedentes, de las riveras del río Lomani, A Java en 1982 posteriormente el café robusta, se distribuyó zonas tropicales húmedas del mundo introduciéndose en el Ecuador en el año de 1943 a la Estación Experimental Pichelingue del INIAP (Duceli S. , 2011).

El cultivo de robusta se intensificó a partir de 1970 en las zonas de colonización de la costa, particularmente en Quevedo, Mocache, y Ventanas (Los Ríos), en Santo Domingo de los Colorados, Quinindé, Esmeraldas, y en algunas zonas de la región Amazónica (Duceli S. , 2011).

El Iniap, con el apoyo del Consejo Cafetalero (Cofenac) realizan las primeras clonaciones de plantas de café Robusta en la amazonia con el fin de obtener plantas con mejores características de producción para el sector cafetalero. Las plantaciones de café en la amazonia se formaron con semillas traídas de las provincias de los Ríos, Pichincha y Esmeraldas contando en la actualidad con una gran variedad genética en Napo y Sucumbíos lo cual para producir plantas clonales es una ventaja (Iniap, 2010).

El clon de café Robusta es la obtención de una planta nueva a partir de los hijuelos o chupones que aparecen naturalmente en una planta madre que

asido seleccionada por su potencial de producción. Así, obtenida esta guarda las mismas características asegurando una nueva planta con mayor nivel de producción (Iniap, 2010).

2.1.2. Importancia Económica

Porque es importante la clonación, con ella se puede mantener las condiciones genéticas, de las plantas, si producimos clonalmente una planta esta será igual a su madre, en una hectárea tendríamos alrededor de 1.100 plantas con la misma capacidad de producción, los rendimientos de los cafetales por semilla esta entre 8 a 10 qq por hectárea de café oro, con los clones se ha logrado producir 70 a 80 qq de café oro (Iniap, 2010).

Se cultiva en más de 50 países de los continentes Americano, Asiático y Africano, en este sentido se puede ver la importancia que esta actividad tiene, como generadora de empleo a escala mundial, para aproximadamente 25 millones de productores, la mayoría pequeños propietarios (Cofenac, 2011).

2.1.3 Taxonomía

El café pertenece al género *Coffea* con aproximadamente 100 especies. No obstante, únicamente tres de estas se mencionan como cultivadas comercialmente, destacándose las dos primeras según el orden siguiente: *Coffea arabica* L., *C. canephora* Pierre exFroehnery *C. liberica* Bull ex-Hiem (Barba A 2011).

Cuadro N° 1. Clasificación taxonómica del Café Robusta

Reino:	Plantae
División:	Magnoliophyta

Clase:	Magnoliopsida
Subclase:	Ixoroideae
Orden:	Gentianales
Familia:	Rubiaceae
Género:	Coffea
Especie:	Canephora
Nombre binomial:	CoffeaCanephora
Nombre común:	Robusta

Fuente (Cofenac, 2011).

2.1.4. Propagación asexual

2.1.4.1. Propagación por esquejes

Casualmente, este ejemplo se ajusta a la definición original de clonación, en el sentido de que consiste en la reproducción de una planta por «multiplicación vegetativa», es decir, a partir de una parte no diferenciada sexualmente del organismo en cuestión. En otras palabras, si cortamos una rama de un árbol y la plantamos, crecerá un nuevo árbol que será un clon del primero, en el sentido de que sus células contendrán en sus núcleos el mismo juego de genes que las células del árbol original. No obstante, el nuevo árbol no tiene por qué ser necesariamente idéntico al original. Es más, hay muchas posibilidades de que sea muy diferente. En primer lugar, porque su edad biológica no será la misma y, en segundo lugar, y lo que es más importante, porque su desarrollo se verá influenciado por el entorno: dependiendo de la calidad del suelo, las variaciones climáticas y la influencia de los árboles de alrededor, el crecimiento y el aspecto del árbol, lo que los biólogos denominan «fenotipo» (en oposición a genotipo, que es la constitución genética), serán distintos a los del árbol original. Todo cuanto modula la expresión del genotipo, ya sea a través del impacto del ambiente en el desarrollo o incluso, lo que es más importante, a través de una interferencia directa en el funcionamiento del genoma, constituye la epigenesis. En vista de lo cual, estamos en disposición

de hacer una primera e importante observación: debido a la epigenesis, dos individuos genéticamente idénticos siguen siendo, pese a todo, distintos, de modo que uno nunca podrá ser un «calco» del otro (McLaren, 2003).

2.1.4.2. Enraizamiento de ramillas

No todas las plantas tienen la capacidad de enraizar espontáneamente, por lo que a veces es necesario aplicar sustancias hormonales que provoquen la formación de raíces. Para favorecer y acelerar la emisión de raíces, se usan productos hormonales reguladores de crecimiento, pudiéndose mezclar o usar simultáneamente varios para aumentar el efecto de los mismos (Rojas, 2009).

2.1.5. Requerimientos de clima y suelo

2.1.5.1. Clima

El café *robusta* (*Coffea canephora*). Originario de regiones ecuatoriales bajas, calientes y húmedas del Congo (África), esta" adaptado a condiciones de temperaturas más elevadas, al contrario del café arábigo (*Coffea arábica*). Exige temperaturas medias anuales de 22 a 26°C para vegetar y producir satisfactoriamente; lluvias abundantes (2.000 mm como mínimo), distribuidas entre 9 6 10 meses en el año; humedad atmosférica permanente, próxima a la saturación (Reyes, 2000).

2.1.5.2. Suelos

Respecto al suelo no parece tener exigencias bien definidas en cuanto a la naturaleza del mismo, crece tanto en los suelos rojos (ultisoles) como en los de origen volcánico (inceptisoles). Los factores importantes de los suelos que actúan sobre el desarrollo del café son: El volumen del suelo, suelos mal drenados, la facultad de almacenar agua y retener nutrientes en estado disponible (Reyes, 2000).

2.1.6. Establecimiento del Cultivo

2.1.6.1. Selección de plantas matrices o Cabeza de Clon

Con el propósito de disponer de suficiente material, vegetativo para la multiplicación asexual masiva se debe establecer jardines clonales donde se cultivan los clones superiores, recomendados por el INIAC y COFENAC, para la obtención de brotes, que se utilizaran para la reproducción asexual usando las hormonas enraizantes (Barba, 2011)

2.1.6.2. Características Agronómicas

Las plantas deben recibir un apropiado manejo del cultivo. Una planta para ser seleccionada como cabeza de clon no debe superar los 10 años de edad y debe reunir características agronómicas, flexibilidad, buena arquitectura, ramas largas y entrenudos cortos (Barba, 2011).

2.1.6.3. Características Sanitarias

Las plantas deben presentar un buen estado, sanitario especialmente libre de enfermedades como. Mal de hilachas, mal de machete, mancha de hierro deben ser tolerantes a los ataque de insectos como el talador y la broca (Barba, 2011).

2.1.6.4. Características Productivas

Alta productividad la producción por planta de café cereza debe superar los 10 kilogramos de café (Barba, 2011)

2.1.6.5. Preparación de las plantas cabezas de Clon

La inducción para la obtención de los brotes se la realiza por recepa o por agobio de las plantas, mediante el ultimo método se obtiene mayor número

de brotes a los 40 días del agobio empiezan a emitir los brotes los mismos que están listos para la reproducción a los 100 o 120 días de su emisión (Barba, 2011).

2.1.7. El Propagador

Es una ramada o umbráculo debajo del cual se construyen las cámaras de enraizamiento y se desarrollan los viveros de café, el terreno donde se construirá el propagador debe ser plano y nivelado, libre de piedras y palos, cerca de una fuente segura de agua, de fácil acceso y cercano a la zona de plantación definitiva. Su estructura debe ser de materiales de la finca como, caña guadua, pambil como postes, como techo hojas de palma, bijagua, toquilla o sarán negro, el tamaño depende de la cantidad que se va a producir (Duceli G. , 2011).

2.1.7.1. Características de la fundas de Polietileno

Se recomienda utilizar fundas de polietileno de color negro, con 12 perforaciones. El tamaño de la funda recomendada es de 6x8 pulgada (Duceli G. , 2011)..

2.1.7.2. Sustrato enriquecido

El sustrato con el que se llenan las fundas se prepara mezclando tierra agrícola con abono orgánico, puede ser compost, cascara de café descompuesta o humus de lombriz, la proporción más adecuada de tierra y abono orgánico es de 3 a 1 (Duceli G. , 2011).

2.1.7.3. Desinfección del Sustrato

El sustrato debe ser desinfectado previo al llenado de las fundas para el efecto puede utilizarse, agua caliente en estado de ebullición aplicándolo

directamente al suelo o utilizando un fungicida como el captan 80 (Duceli G. , 2011).

2.1.8. Proceso de Multiplicación Clonal

Los brotes están listos para el proceso de clonación a los 120 días después del agobio de las plantas, unos 15 días antes de la recolección de los brotes para el proceso de enraizamiento, se debe eliminar las ramas laterales y descopar, con la finalidad de darle mayor consistencia a los brotes. En la cámara de enraizamiento, las fundas deberán listas con el sustrato y con riego permanente.

El proceso de propagación o de enraizamiento de las ramillas es el siguiente:

- Se cortan los brotes ortotropicos de las plantas de café robusta en los jardines clonales, en las primeras horas de la mañana o en las últimas horas de la tarde.
- El brote, fuente de esquejes debe tener, una consistencia semi leñosa de color verde oscuro.
- Los brotes se cortan en pequeñas secciones, conteniendo un nudo con su respectivo par de hojas.
- Los cortes en bisel se efectúan a 1 centímetro de distancia por encima y 3 centímetro de distancia por abajo del nudo.
- El par de hojas del nudo se cortan por la mitad con una tijera para reducir la transpiración del esqueje.
- Los nudos de la parte terminal de los brotes no sirven por ser demasiado tiernos y tienen poca consistencia.
- Se coloca una pisca de hormonas de enraizamiento, en el corte de la parte de abajo del nudo del esqueje para favorecer la formación de callos y raíces.
- Inmediatamente se entierran los esquejes en el centro de la funda con el sustrato.

- Concluida la labor de siembra de los esquejes se los cubre con un plástico transparente.
- Cuando se consta una reducción de la húmeda en las cámaras se las destapa para regarlos con una regadera luego se las vuelve a tapar, entre los 45 y 60 días de la clonación se empieza a observar la emisión de los brotes y raíces (Cofenac, 2011).

2.1.8.1. Aclimatación de las plantas clonales

El proceso de aclimatación de los clones inicia cuando ha transcurrido 60 días después de la siembra, consiste en destapar la cámara de enraizamiento para dar progresivamente una hora diaria de luminosidad (Cofenac, 2011).

2.1.8.2. Ordenamiento del vivero

El vivero es lugar donde se desarrollaran las plántulas de café robusta, hasta el momento de la siembra (Cofenac, 2011).

2.1.8.3. Labores culturales en el vivero

Son un conjunto de prácticas, que aplican en el vivero con el propósito de crear condiciones apropiadas para el crecimiento vigoroso y sano de las plántulas de café asegurando así un material de siembra de alta calidad (Cofenac, 2011).

Riego.- El riego en el vivero debe ser periódicamente según el requerimiento hídrico de las plántulas, de café (Cofenac, 2011).

Control de malezas.- las malezas siempre competirán por luz, agua, nutrientes y espacio con las plántulas y son hospederas de plagas y enfermedades por eso se recomienda la eliminación manualmente de la maleza, manteniendo siempre limpio el vivero (Cofenac, 2011).

Fertilización.- Siempre es recomendable fertilizar las plántulas con abonos líquidos orgánicos, o viales fermentados (Cofenac, 2011).

Control de plagas y enfermedades.- En los viveros de café eventualmente se observan, daños por insectos plagas del follaje como : gusanos de foliadores, minador de la hoja, escamas y trips, se recomienda la aplicación de un insecticida.

Las enfermedades más comunes en el vivero son: mal de talluelo, mancha de hierro, mal de hilachas y royal se recomienda labores preventivas como, la desinfección del sustrato, utilizando un fungicida (Cofenac, 2011).

2.1.9. Hormonas Vegetales y Reguladores de Crecimiento

Al igual que otros seres vivos las plantas reaccionan frente a los estímulos que reciben de su medio externo mediante un conjunto de respuestas coordinadas que les permiten adaptarse continuamente a su medio en el caso de los vegetales este proceso se lleva a cabo mediante hormonas denominadas fitohormonas que podemos definir como sustancias de composición química variable que regulan y coordinan el ciclo vital de la planta además intervienen en el movimiento y regulan su desarrollo y crecimiento así como su reproducción. Estas hormonas tienen las características:

Se originan en las células meristemáticas y se distribuyen a través de células o vasos hasta las células diana donde ejerce su acción, son activas en muy pequeñas cantidades y se destruyen con rapidez tras ejercer su acción, actúan sobre las células de manera coordinada de forma que las respuestas de la misma dependen de la concentración de las hormonas que llegan allí (Valenzuela, 2010).

2.1.9.1. Tipos de hormonas vegetales

Auxinas

Las fitohormonas más estudiadas siendo el ácido inolacético la forma más abundante, se originan en los ápices de la planta principalmente tallo y determinan el crecimiento de la planta x alargamiento de las células que previamente han acumulado gran cantidad de agua. Además de esa función las auxinas tienen:

Cuadro N° 2. Las hormonas vegetales se clasifican en cinco grupos

1	Auxinas
2	Citokininas
3	Giberelinas
4	Etileno
5	Abcísico

Fuente: (Valenzuela, 2010).

Cuadro N° 3. Tipo de auxinas

Ácido Naftilacético	(ANA)
Ácido indolbutírico	(AIB)
2,4-D	
2,4,5-T	
Ácido Indolacético	(AIA)

Fuente: (Valenzuela, 2010).

Las funciones de las auxinas son las siguientes:

- Inhiben el crecimiento de la yema apical que produce el alargamiento del tallo. En la agricultura se utiliza esta función para retrasar la actividad de la patata con el fin de alargar el tiempo de almacenamiento.
- Provoca la activación del meristemo secundario que origina el aumento de grasas del tallo.

- Estimula el crecimiento de las raíces de los esquejes lo que favorece el desarrollo de nuevas plantas.
- Favorece la maduración de los frutos y se emplea en árboles frutales para evitar la caída de esos frutos.
- Intervienen en los tropismos.

En el mercado, el agricultor puede adquirir auxinas bien naturales ó bien obtenidas por síntesis. Algunas de las formulaciones disponibles son:

ANA 0.45%+ANA-Amida 1,2%PM. Cuajado de las flores. En frutales de hueso.
ANA 1%PM. Para aclareo de flores para evitar la caída de frutos (Valenzuela, 2010).

Citokininas

Los diferentes tipos de citokininas son Zeatina, Kinetina y Benziladenina (BAP)

Síntesis y transporte: Las citokininas se sintetizan en los meristemos apicales de las raíces, aunque también se producen en los tejidos embrionarios y en las frutas. Transporte en la planta por vía acropétala, desde el ápice de la raíz hasta los tallos, moviéndose a través de la savia en los vasos correspondientes al xilema (Valenzuela, 2010).

Funciones:

- 1.Estimulan la división celular y el crecimiento
- 2.Inhiben el desarrollo de raíces laterales
- 3.Rompen la latencia de las yemas axilares
- 4.Promueven la organogénesis en los callos celulares
- 5.Retrasan la senescencia ó envejecimiento de los órganos vegetales
- 6.Promueven la expansión celular en cotiledones y hojas

7.Promueven el desarrollo de los cloroplastos.

En el mercado se encuentran algunas formulaciones de Citokininas. Tal es el caso de la Benziladenina al 1.9% en combinación con Giberelinas (A4 y A7) al 1.9% (Valenzuela, 2010).

Giberelinas:

Existen varios tipos de giberelinas, siendo los más comunes: GA1, GA3, GA4, GA7 y GA9 .Las funciones que llevan a cabo en la planta, se pueden resumir en los siguientes puntos:

1. Incrementan el crecimiento en los tallos
2. Interrumpen el período de latencia de las semillas, haciéndolas germinar y movilizan la reservas en azúcares
4. Inducen la brotación de yemas
5. Promueven el desarrollo de los frutos
6. Estimulan la síntesis de mRNA (RNA mensajero)

En el mercado se encuentran diversos preparados a bases de giberelinas con fines diversos. Destacan por su difusión las siguientes giberelinas: GA3 Autorizado su uso en Fresas, Alcachofa, Cítricos (Navelate, Clementino y Limonero), Vid y Parral. La mezcla de GA4, GA7 y GA9 (Uso en Fruticultura, se recomienda para evitar el russeting en manzanos) (Valenzuela, 2010).

2.1.10. Productos Químicos a Emplear en el Ensayo

2.1.10.1. Fungicida Pilarben 50 wp Benomil.

Es un fungicida eficaz con efecto sistémico. Se absorbe por los ectodesmos y luego se transporta vía xilema a todo el vegetal. Es de efecto preventivo, curativo y erradicante, se lo utiliza en viveros para la protección de

enfermedades fungosas, se aplica en dosis de 200cc /ha (Ecuaquimica, 2010).

2.1.10.2. Fungicida Captan – 80.

Fungicida preventivo de amplio espectro con acción preventivo y curativa con absorción por vía radicular y foliar que rápidamente se tras loca por toda la planta, eficaz para viveros en prevención del mal de tallo, se aplica 2,5 gr/lit de agua (Ecuaquimica, 2010).

2.1.10.3. Evergreen

Es un fertilizante foliar y bioestimulante, a base de macro y micro elementos, fitohormonas y vitaminas de origen vegetal.

Se recomienda aplicar durante los periodos de mayor demanda de nutrientes y/o críticos del cultivo (desarrollo del cultivo, floración y fructificación) (Syngenta, 2011).

2.2. Trabajos realizados

Según la investigación de nominada “Evaluación de la eficacia de seis enraizadores y dos sustratos para la propagación de ramillas de café robusta (Coffea Canephora) en vivero, Cantón Francisco de Orellana, Provincia de Orellana”., elaborada por (Ramos, 2012), manifiesta lo siguiente:

La presente investigación propone: Evaluación de la eficacia de seis enraizadores y dos sustratos para la propagación de ramillas de café robusta (coffea canephora) en vivero, Cantón francisco de Orellana, Provincia Orellana. Para el diseño estadístico se utilizó el diseño de Bloques Completos al Azar (BCA), en arreglo bifactorial (seis enraizadores y dos tipos de

sustratos.), en tres repeticiones. El coeficiente de variación se expresó en porcentaje y se realizó la prueba de tukey al 5%. Resultado que:

El mayor porcentaje de prendimiento a los 60 días y 180 días lo obtuvo la interacción Hormonagro + Cascarilla de café+ humus, tierra de sitio y tierra de huerto con 96,67 y 96,77% respectivamente. En la altura de planta Bioplus muestra superioridad con valores de 2,16 y 10,65 cm. A los 60 y 180 respectivamente. En el número de hojas Bioplus obtuvo el mayor promedio en todas las evaluaciones llegando a 9,94 en el día 180. En cuanto a la longitud de la raíz, peso de raíz y mayor número de raíces lo presentó Hormonagro con 15,53 cm., 9,06 gr. y 6,03 respectivamente. Los índices más altos de Beneficio/Costo lo obtiene T12 (Hormonagro+ Cascarilla de café+ humus, tierra de sitio y tierra de huerto) con 17922,50 % , lo que significa que por cada dólar invertido existe una taza de retorno marginal de 179,22 USD. Se recomienda la utilización de Hormonagro+ Cascarilla de café, humus, tierra de sitio y tierra de huerto, por sobresalir ante todos los tratamientos en estudio.

Según Estefanía (2013) en su investigación “Enraizamiento de esquejes para la producción de plantas de café variedad Robusta Coffea canephora.” realizada en Santo Domingo de los Tsachilas con la utilización de hormonas y sustratos.

La variable porcentaje de enraizamiento fue influenciada significativamente por el factor sustrato B arena que presentó el mayor porcentaje de enraizamiento, con un promedio de 83.33%, además tuvo una interacción significativa con el xviii factor hormona y dosis por lo cual los mejores porcentajes se reportó con la aplicación de 12 g/l de hormonagro 1.

En la variable número de raíces, produjo mejores resultados con la aplicación de las dosis 3 (16 g/l de hormonagro1 y 2 g/l de ácido indolbutírico), con promedio de 3.09 raíces, en cuanto al factor sustrato y tipo de hormonas se produjo un efecto significativo en el número de raíces con la interacción del

hormonagro 1 con los sustratos suelo, cascarilla de arroz, fibra de palma y el sustrato arena y la interacción ácido indolbutírico con sustratos pomina y arena.

La variable longitud de raíz fue afectada por el sustrato arena y la aplicación de 12 g/l de hormonagro1 por presentar los mejores resultados en el crecimiento y desarrollo de raíces, obteniendo mayor longitud de raíz (7.77 cm).

Con respecto a la variable número de yemas brotadas se produjo los mejores resultados aplicando 16 g/l de hormonagro1 en el sustrato arena obteniendo como promedio 1.97 yemas.

CAPITULO III

MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Localización y duración del experimento

La presente investigación se llevó a cabo en la Finca San José, ubicada en la Parroquia Chacarita, del Cantón Ventanas Provincia de Los Ríos. Su ubicación geográfica es $1^{\circ}27'S$ $79^{\circ}28'O$. Su duración fue de 3 meses desde el 20 de marzo hasta el 20 de junio del 2014.

3.2. Condiciones meteorológicas

Cuadro N° 4. Condiciones meteorológicas para la propagación vegetativa de café robusta (*Coffea canephora*) utilizando polvos enraizantes, ácido indolbutírico (AIB), y ácido naftalenacetico (ANA) en diferentes concentraciones en Ventanas

Parámetros a medir	Promedio
Altitud m.s.n.m.	26
Temperatura C	22
Humedad relativa %	81.5
Precipitación m.m.	900
Heliofonia	
pH	6.8
Topografía	Regular

FUENTE: Estación Meteorológica de INANHI 2013

3.3. Materiales y equipos

Cuadro N° 5. Materiales y equipos para la propagación vegetativa de café robusta (*Coffea canephora*) utilizando polvos enraizantes, ácido indolbutírico (AIB), y ácido naftalenacetico (ANA) en diferentes concentraciones en Ventanas

Materiales	Cantidad.
-------------------	------------------

Baldes	1
Ramillas	360
Machete	1
Tijeras de podar	2
Sarán m2	15
Manguera de 1' m2	10
Fundas plásticas 5 x 8	360
Plástico transparente m2	5
Caña	10
Pala	1
Clavos (2 pulg.) lib.	2
Equipos de oficina	
Cámara de fotos	1
Libro de campo	1
Computadora	1
Rema de papel bond	2
Calculadora	1
Cinta métrica	1
Lápiz	2
Reactivo.	
Ácido Indol Butírico (AIB)	1
Ácido Naftaleno Acético (ANA)	1
Insumos	
Fungicida Pilarben	1
Fungicida Captan – 80	1
Evergreen	1

3.4 Tratamientos

Los tratamientos a estudiar, se detallan a continuación

T 1: 400mg Ácido Naftaleno Acético (ANA) y 400mg Ácido Indol Butírico (AIB)

T 2: 400mg Ácido Naftaleno Acético (ANA) y 800mg Ácido Indol Butírico (AIB)

- T 3: 400mg Ácido Naftaleno Acético (ANA) y 1200mg Ácido Indol Butírico (AIB)
- T 4: 800mg Ácido Naftaleno Acético (ANA) y 400mg Ácido Indol Butírico (AIB)
- T 5: 800mg Ácido Naftaleno Acético (ANA) y 800mg Ácido Indol Butírico (AIB)
- T 6: 800mg Ácido Naftaleno Acético (ANA) y 1200mg Ácido Indol Butírico (AIB)
- T 7: 1200mg Ácido Naftaleno Acético (ANA) y 400mg Ácido Indol Butírico (AIB)
- T 8: 1200mg Ácido Naftaleno Acético (ANA) y 800mg Ácido Indol Butírico (AIB)
- T 9: 1200mg Ácido Naftaleno Acético (ANA) y 1200mg Ácido Indol Butírico (AIB)

3.5 Variables evaluadas

Las variables evaluadas fueron las siguientes:

3.5.1. Porcentaje de supervivencia.

El porcentaje de supervivencia se tomó al final del ensayo restando el porcentaje de mortalidad al 100% de las plantas.

3.5.2. Porcentaje de enraizamiento.

Se tomó al final del ensayo.

3.5.3. Numero de raíces por esquejes

Se contabilizó el número de raíces por esqueje al final del ensayo.

3.5.4. Longitud de raíz

Se procedió a medir con una cinta métrica la longitud de las raíces al final del ensayo.

3.5.5. Numero de hojas

Se contabilizó el número de hojas que emerjan en cada esqueje por tratamiento al final del ensayo.

3.6. Diseño experimental

Se utilizó un Diseño Completamente al Azar (DCA) con nueve tratamientos y cuatro repeticiones.

3.6.1. Análisis de varianza

Cuadro N° 6. Análisis de varianza

Fuente de Variación		Grados de libertad
Tratamientos	$t-1$	8
Error	$(t)(r-1)$	27
Total	$(t*r) -1$	35

3.7. Delineamiento experimental

Cuadro N° 7. Delineamiento experimental

Número de repeticiones	4
Número de tratamientos	9
Número total de unidades exp	36

Longitud de la parcela m ²	5
Ancho de la parcela m ²	5
Área total de la parcela m ²	25
Área útil de cada bloque m ²	0.5
Área útil del ensayo m ²	18

3.8. Manejo del experimento

3.8.1. Selección del terreno

Se procedió a seleccionar un lote de terreno, de 25 metros cuadrados, plano libre de maleza y piedras u otros objetos que interfieran en la construcción del propagador.

3.8.2. Construcción del propagador

El propagador se construyó con caña y sarán de color negro como cubierta, dentro del cual se construyó las cámaras de enraizamiento.

3.8.3. Cámaras de enraizamiento

Las cámaras de enraizamiento se las construyo con tubos plásticos, para cubrir las fundas con los esquejes se utilizara un plástico transparente.

3.8.4. Llenado de funda

Una vez construido el vivero se procedió al llenado de fundas, con el sustrato enriquecido, las fundas fueron de color negro de 6x8.

3.8.5. Riego

El riego se instaló con tubos plásticos, con aspersores subfoliares, se utilizó una bomba para el riego.

3.8.6. Clonación

Es el proceso donde se cortan los brotes y se aplican, las hormonas a los esquejes para incentivar la formación de callos y raíces.

3.8.7. Siembra de los esquejes

Luego de cortarlos a la medida exacta y a haberles aplicado la hormona, se procedió a sembrar los esquejes en el centro de las fundas llenas con el sustrato

Después de la siembra se procedió a tapar la cámara de enraizamiento, con el plástico bien serado de forma que no entre aire.

Luego que los esquejes hayan, brotado se procedió a aplicar abonos foliar como un bioestimulante y un poco de fungicida al termino de los 90 días se procedió a tomar los datos para luego llevarlos al programa estadístico para su tabulación e interpretación.

CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Resultados y discusión

Con los datos de campo obtenidos en la investigación se tiene los siguientes resultados.

4.1.1. Porcentaje de enraizamiento

Cuadro N° 8. Variación de las medias del % de enraizamiento de la propagación vegetativa de café robusta (*coffea canephora*) utilizando polvos enraizantes, ácido indolbutírico (AIB), y ácido naftalenacetico (ANA) en diferentes concentraciones

TARATAMIENTOS	% DE ENRAIZAMIENTO
T 1: 400mg (ANA)y 400mg (AIB)	85.00 A
T 2: 400mg (ANA)y 800mg (AIB)	85.00 A
T 3: 400mg (ANA)y 1200mg(AIB)	82.50 A
T 4: 800mg (ANA)y 400mg (AIB)	82.50 A
T 5: 800mg (ANA)y 800mg (AIB)	90.00 A
T 6: 800mg (ANA)y 1200mg(AIB)	80.00 A
T 7: 1200mg(ANA)y 400mg (AIB)	95.00 A
T 8: 1200mg(ANA)y 800mg (AIB)	92.50 A
T 9: 1200mg(ANA)y 1200mg(AIB)	90.00 A
COEFICIENTE DE VARIACION	13.87

Letras distintas indican diferencias significativas ($p \leq 0,05$)

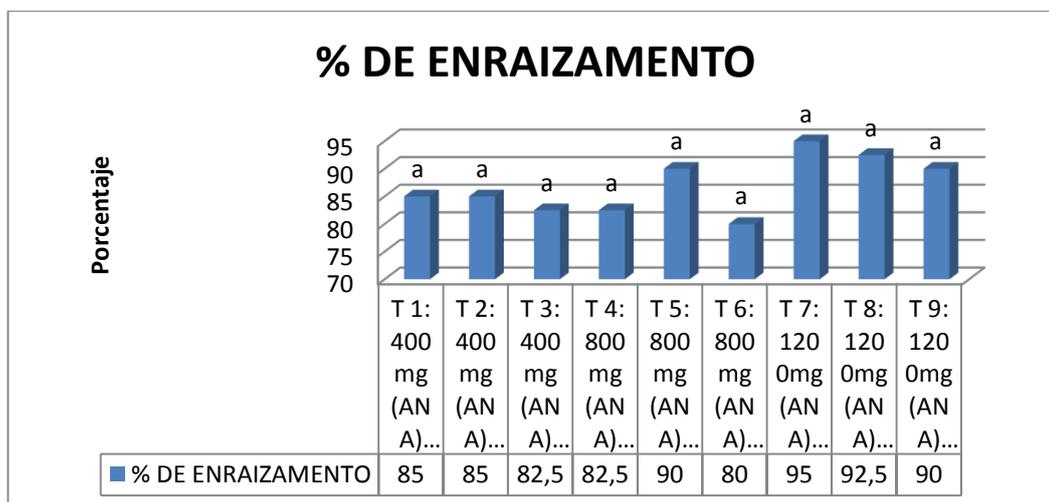


Gráfico N° 1. Variación de las medias del % de enraizamiento de la propagación vegetativa de café robusta (*coffea canephora*) utilizando polvos enraizantes, ácido indolbutírico (AIB), y ácido naftalenacetico (ANA) en diferentes concentraciones.

Los diferentes promedios de la variable “porcentaje de enraizamiento” para los nueve tratamientos en estudio, reporta que no existieron diferencias significativas según prueba de tukey al ($p \leq 0,05$) entre los diferentes niveles de polvos enraizantes utilizados (cuadro 8).

En el análisis del porcentaje de enraizamiento, consideró los niveles de hormona, que es lo que determina los tratamientos, obteniendo los siguientes resultados:

El más alto porcentaje de enraizamiento es 95%, se obtuvo con el T7 (1200mg (ANA) y 400mg (AIB), seguido del T8 (1200mg (ANA) y 800mg (AIB)) con 92,5%, T9 (1200mg (ANA) y 1200mg(AIB)) con 90,00 el resto de los tratamientos alcanzaron niveles inferiores siendo el más bajo el de T6 (800mg (ANA) y 1200mg(AIB)), como se demuestra en la gráfico 1.

La función de las auxinas en la promoción del enraizamiento y después el número de hojas tiene que ver con la división y crecimiento celular, la atracción de nutrientes y de otras sustancias al sitio de aplicación, además de las relaciones hídricas y fotosintéticas de las plantas, entre otros aspectos. La mayoría de las especies forestales enraízan adecuadamente con AIB, aunque se ha observado que para algunos plantas la adición de ANA resulta más benéfica

Lo que supera lo manifestado por Dora Estefanía (2013) en su investigación “enraizamiento de esquejes para la producción de plantas de café variedad Robusta *Coffea canephora*.” Donde se obtiene los mejores resultados con una mayor concentración de Ana alcanzando un 83%

Con lo expuesto se rechaza la hipótesis que La combinación de hormonas ANA y AIB en concentraciones de 800 mg influirán en el enraizamiento de los esquejes de café robusta.

4.1.2. Variación de las medias del número de hojas

Cuadro N° 9. Variación de las medias del número de hojas de la propagación vegetativa de café robusta (*coffea canephora*) utilizando polvos enraizantes, ácido indolbutírico ,(AIB) y ácido naftalenacetico (ANA) en diferentes concentraciones

TRATAMIENTOS	NÚMERO DE HOJAS
T 1: 400mg (ANA)y 400mg (AIB)	6.48 A

T 2: 400mg (ANA)y 800mg (AIB)	6.23 A
T 3: 400mg (ANA)y 1200mg(AIB)	6.08 A
T 4: 800mg (ANA)y 400mg (AIB)	6.80 A
T 5: 800mg (ANA)y 800mg (AIB)	5.93 A
T 6: 800mg (ANA)y 1200mg(AIB)	5.23 A
T 7: 1200mg(ANA)y 400mg (AIB)	7.43 A
T 8: 1200mg(ANA)y 800mg (AIB)	6.70 A
T 9: 1200mg(ANA)y 1200mg(AIB)	6.23 A
COEFICIENTE DE VARIACION	20.05

Letras distintas indican diferencias significativas ($p \leq 0,05$)

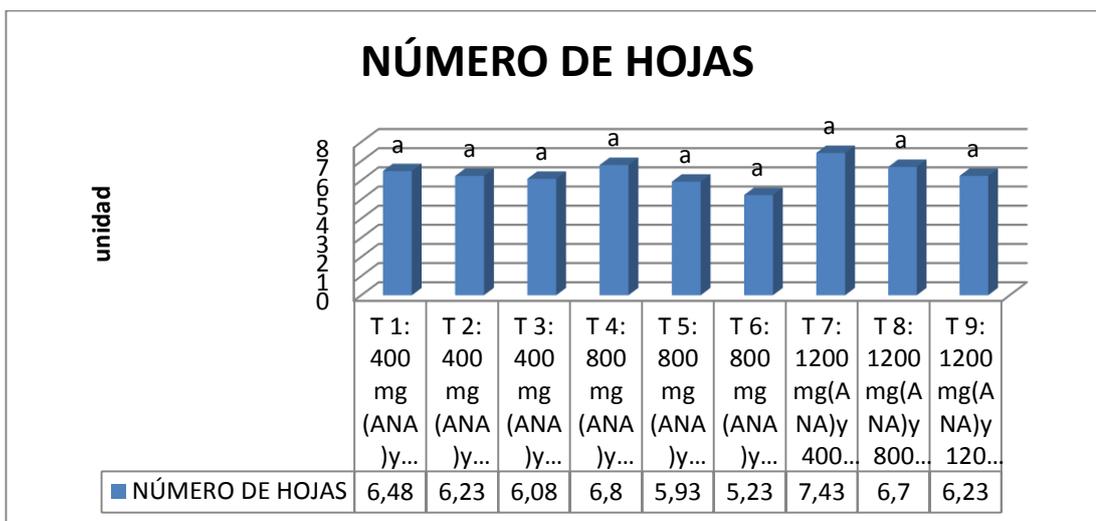


Gráfico N° 2. Variación de las medias del número de hojas de la propagación vegetativa de café robusta (*coffea canephora*) utilizando polvos enraizantes, ácido indolbutírico (AIB), y ácido naftalenacetico (ANA) en diferentes concentraciones.

Los diferentes promedio de la variable “numero de hojas” para los nueve tratamientos en estudio, reporta que no existieron diferencias significativas según prueba de tukey al ($p \leq 0,05$) entre los diferentes niveles de polvos enraizantes utilizados (cuadro 9).

En el análisis del número de hojas, consideró los niveles de hormona, que es lo que determina los tratamientos, obteniendo los siguientes resultados:

El más alto número de hojas es 7.43, se obtuvo con el T7 (1200mg (ANA) y 400mg (AIB)), seguido del T4 (800mg (ANA)y 400mg (AIB)) con 6.80, T8

(1200mg(ANA)y 800mg (AIB)) con 6.70 el resto de los tratamientos alcanzaron niveles inferiores siendo el más bajo el de T6 (800mg (ANA) y 1200mg(AIB))con un valor de 5.23, como se demuestra en la gráfico 2.

(Loach, 2008), indica que sin un correcto control ambiental, el enraizamiento de muchos tipos de plantas es muy difícil. Para este mismo autor, las condiciones requeridas para la propagación de estas con hojas son tres: la primera y más importante, los sistemas de propagación se proponen mantener una atmósfera con baja demanda de evaporación, ya que la transpiración de las estacas es minimizada y se evita cualquier déficit de agua o sustancias en los tejido.

Concuerta con Ramos que lo mayor emisión de hojas lo obtuvo con hormonagro demostrando que las auxinas promueve la emisión de raíces y el número de hojas tiene relación con el crecimiento radicular.

4.1.3. Variación de las medias de la altura de brotes

Cuadro N° 10. Variación de las medias de la altura de brotes de la propagación vegetativa de café robusta (*coffea canephora*) utilizando polvos enraizantes, ácido indolbutírico (AIB), y ácido naftalenacetico (ANA) en diferentes concentraciones.

TRATAMIENTOS	ALTURA DE BROTES
T 1: 400mg (ANA)y 400mg (AIB)	8.40 A
T 2: 400mg (ANA)y 800mg (AIB)	7.83 A
T 3: 400mg (ANA)y 1200mg(AIB)	7.93 A
T 4: 800mg (ANA)y 400mg (AIB)	8.25 A

T 5: 800mg (ANA)y 800mg (AIB)	8.48 A
T 6: 800mg (ANA)y 1200mg(AIB)	7.55 A
T 7: 1200mg(ANA)y 400mg (AIB)	8.73 A
T 8: 1200mg(ANA)y 800mg (AIB)	8.95 A
T 9: 1200mg(ANA)y 1200mg(AIB)	8.43 A
COEFICIENTE DE VARIACION	22.00

Letras distintas indican diferencias significativas ($p \leq 0,05$)

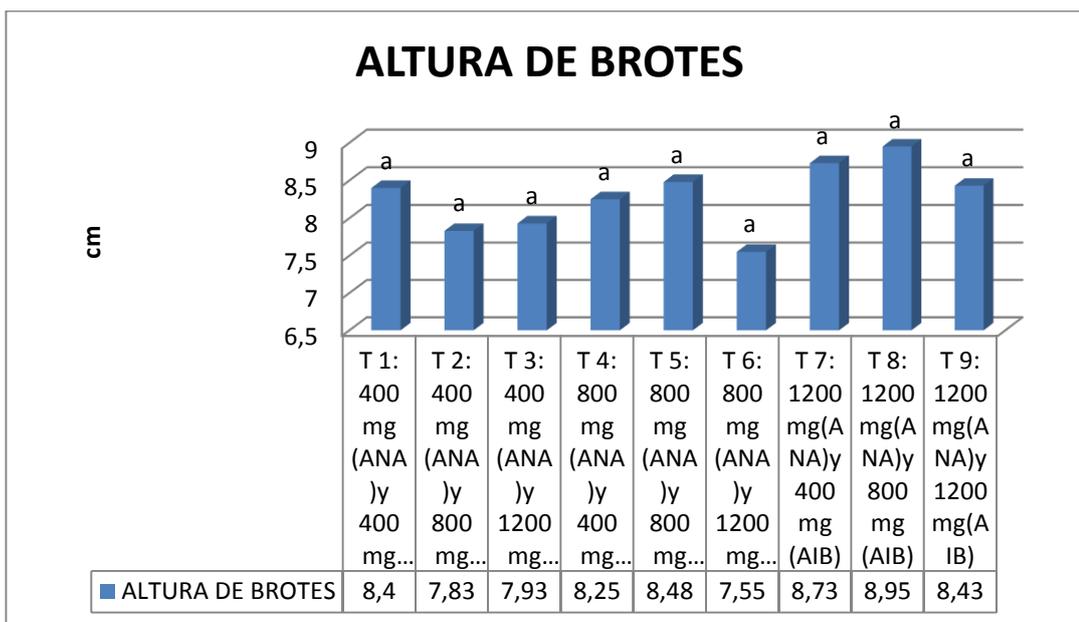


Gráfico N° 3. Variación de las medias de la altura de brotes de la propagación vegetativa de café robusta (*coffea canephora*) utilizando polvos enraizantes, ácido indolbutírico (AIB), y ácido naftalenacético (ANA) en diferentes concentraciones

Los diferentes promedio de la variable “altura de brotes” para los nueve tratamientos en estudio, reporta que no existieron diferencias significativas según prueba de tukey al ($p \leq 0,05$) entre los diferentes niveles de polvos enraizantes utilizados (cuadro 10).

En el análisis de la altura de brotes, consideró los niveles de hormona, que es lo que determina los tratamientos, obteniendo los siguientes resultados:

La mayor altura de brotes es 8.95 cm, se obtuvo con el T8 (1200mg(ANA) y 800mg (AIB)), seguido del T7 (1200mg(ANA)y 400mg (AIB)) con 8.73 cm, T5 (800mg (ANA)y 800mg (AIB)) con 8.43 cm el resto de los tratamientos

alcanzaron niveles inferiores siendo el más bajo el de T6 (800mg (ANA) y 1200mg(AIB)) con un valor de 7.55 cm, como se demuestra en la gráfico 3.

(Maceda, 2005), manifiestan que las fitohormona son sustancias mensajeras activas a muy bajas concentraciones en su mayoría; siendo los lugares de síntesis y de acción distintos y en algunos casos activos El término hormona vegetal o fitohormona se aplica a cualquier sustancia orgánica, biológicamente activa de origen vegetal que es eficaz en pequeñísimas cantidades en un punto alejado del tejido en que se originó.

No concuerda con Ramos (2012) que en su investigación obtuvo, mayor altura de los brotes con la aplicación de AIB a mayor concentración.

4.1.4. Variación de las medias del número de brotes

Cuadro N° 11. Variación de las medias del número de brotes de la propagación vegetativa de café robusta (*coffea canephora*) utilizando polvos enraizantes, ácido indolbutírico (AIB), y ácido naftalenacetico (ANA) en diferentes concentraciones.

TRATAMIENTOS	NÚMERO DE BROTES
T 1: 400mg (ANA)y 400mg (AIB)	1.15 A
T 2: 400mg (ANA)y 800mg (AIB)	1.15 A
T 3: 400mg (ANA)y 1200mg(AIB)	1.30 ^a
T 4: 800mg (ANA)y 400mg (AIB)	1.18 A
T 5: 800mg (ANA)y 800mg (AIB)	1.23 A

T 6: 800mg (ANA)y 1200mg(AIB)	0.98 A
T 7: 1200mg(ANA)y 400mg (AIB)	1.30 A
T 8: 1200mg(ANA)y 800mg (AIB)	1.30 A
T 9: 1200mg(ANA)y 1200mg(AIB)	1.25 A
COEFICIENTE DE VARIACION	16.88

Letras distintas indican diferencias significativas ($p \leq 0,05$)

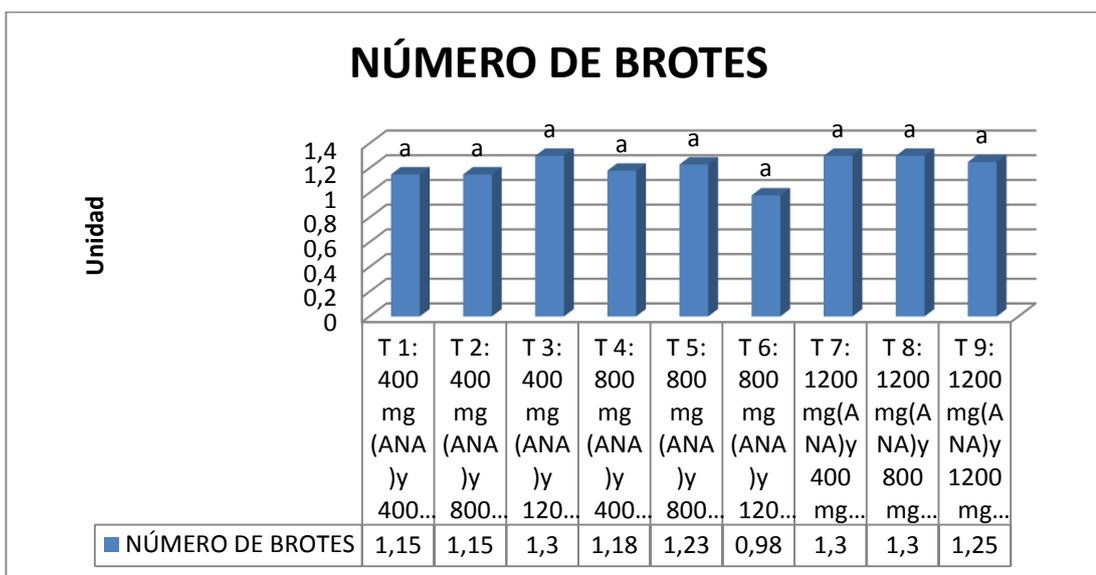


Gráfico N° 4. Variación de las medias del número de brotes de la propagación vegetativa de café robusta (*coffea canephora*) utilizando polvos enraizantes, ácido indolbutírico (AIB), y ácido naftalenacetico (ANA) en diferentes concentraciones

Los diferentes promedio de la variable “numero de brotes” para los nueve tratamientos en estudio, reporta que no existieron diferencias significativas según prueba de tukey al ($p \leq 0,05$) entre los diferentes niveles de polvos enraizantes utilizados (cuadro 11).

En el análisis del número de brotes, consideró los niveles de hormona, que es lo que determina los tratamientos, obteniendo los siguientes resultados:

Los mayores número de brotes es de 1.30, se obtuvieron con los tratamientos T8 (1200mg(ANA) y 800mg (AIB), T7 (1200mg(ANA)y 400mg (AIB)) T3

(400mg (ANA)y 1200mg(AIB))seguido del T9 (1200mg(ANA)y 1200mg(AIB)) con 1.25, T5 (800mg (ANA)y 800mg (AIB)) con 1.23 el resto de los tratamientos alcanzaron niveles inferiores siendo el más bajo el de T6 (800mg (ANA) y 1200mg(AIB))con un valor de 0.98, como se demuestra en el gráfico 4.

4.1.5. Variación de las medias de la longitud de raíz

Cuadro N° 12. Variación de las medias de la longitud de raíz de la propagación vegetativa de café robusta (*coffea canephora*) utilizando polvos enraizantes, ácido indolbutírico (AIB), y ácido naftalenacetico (ANA) en diferentes concentraciones

TRATAMIENTOS	LONGITUD DE RAIZ
T 1: 400mg (ANA)y 400mg (AIB)	18.55 A
T 2: 400mg (ANA)y 800mg (AIB)	18.83 A
T 3: 400mg (ANA)y 1200mg(AIB)	18.95 A
T 4: 800mg (ANA)y 400mg (AIB)	18.35 A
T 5: 800mg (ANA)y 800mg (AIB)	19.60 A

T 6: 800mg (ANA)y 1200mg(AIB)	17.23 A
T 7: 1200mg(ANA)y 400mg (AIB)	19.70 A
T 8: 1200mg(ANA)y 800mg (AIB)	19.90 A
T 9: 1200mg(ANA)y 1200mg(AIB)	17.53 A
COEFICIENTE DE VARIACION	14.71

Letras distintas indican diferencias significativas ($p \leq 0,05$)

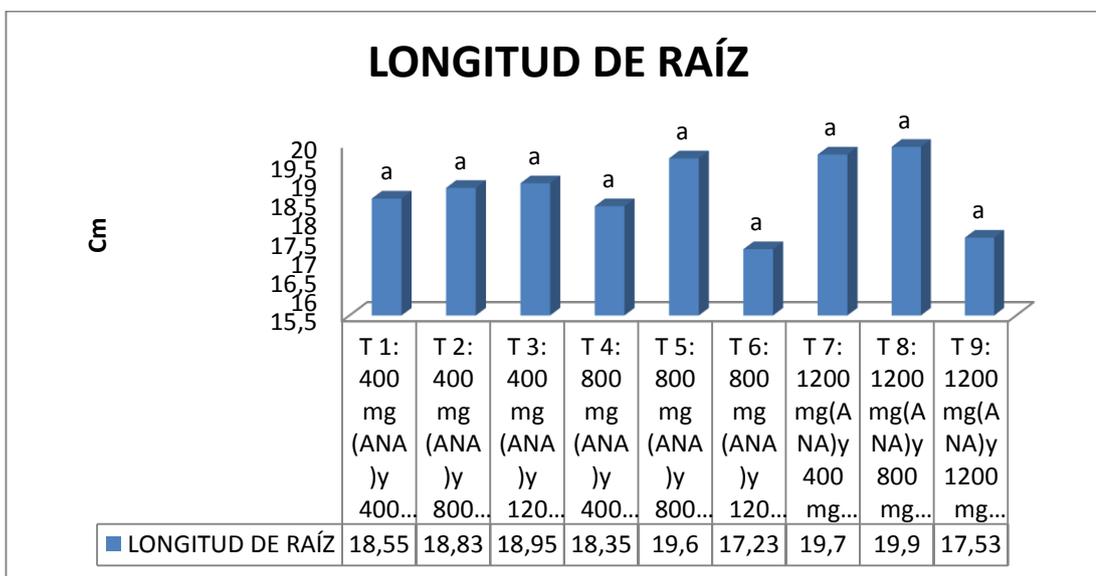


Gráfico N° 5. Variación de las medias de la longitud de raíz de la propagación vegetativa de café robusta (*coffea canephora*) utilizando polvos enraizantes, ácido indolbutírico (AIB), y ácido naftalenacetico (ANA) en diferentes concentraciones

Los diferentes promedio de la variable “longitud de raíz” para los nueve tratamientos en estudio, reporta que no existieron diferencias significativas según prueba de tukey al ($p \leq 0,05$) entre los diferentes niveles de polvos enraizantes utilizados (cuadro 12).

En el análisis de la longitud de raíz, consideró los niveles de hormona, que es lo que determina los tratamientos, obteniendo los siguientes resultados:

La mayor longitud de raíz es 19.90 cm, se obtuvo con el T8 (1200mg(ANA) y 800mg (AIB)), seguido del T7 (1200mg(ANA)y 400mg (AIB)) con 19.70 cm, T5 (800mg (ANA)y 800mg (AIB)) con 19.60 cm el resto de los tratamientos alcanzaron niveles inferiores siendo el más bajo el de T6 (800mg (ANA) y 1200mg(AIB))con un valor de 17.23 cm, como se demuestra en la gráfico 5.

(Montoya, 1993), opina que las capas de agua dentro y alrededor de la base de las plantas pueden obstruir el paso del oxígeno para el desarrollo de raíces iniciales. Como también una aireación excesiva puede ocasionar desecación.

El uso de Hormonagro en mayor concentración que AIB obtuvo mayor desarrollo de las raíces según Dora (2013) en su investigación.

4.1.6. Variación de las medias del número de raíces

Cuadro N° 13. Variación de las medias del número de raíces de la propagación vegetativa de café robusta (*coffea canephora*) utilizando polvos enraizantes, ácido indolbutírico (AIB), y ácido naftalenacetico (ANA) en diferentes concentraciones

TRATAMIENTOS	NÚMERO DE RAICES
T 1: 400mg (ANA)y 400mg (AIB)	20.75 A
T 2: 400mg (ANA)y 800mg (AIB)	16.30 A
T 3: 400mg (ANA)y 1200mg(AIB)	20.75 A
T 4: 800mg (ANA)y 400mg (AIB)	17.25 A
T 5: 800mg (ANA)y 800mg (AIB)	18.85 A
T 6: 800mg (ANA)y 1200mg(AIB)	18.63 A
T 7: 1200mg(ANA)y 400mg (AIB)	20.70 A
T 8: 1200mg(ANA)y 800mg (AIB)	20.88 A
T 9: 1200mg(ANA)y 1200mg(AIB)	19.68 A
COEFICIENTE DE VARIACION	22.67

Letras distintas indican diferencias significativas ($p \leq 0,05$)

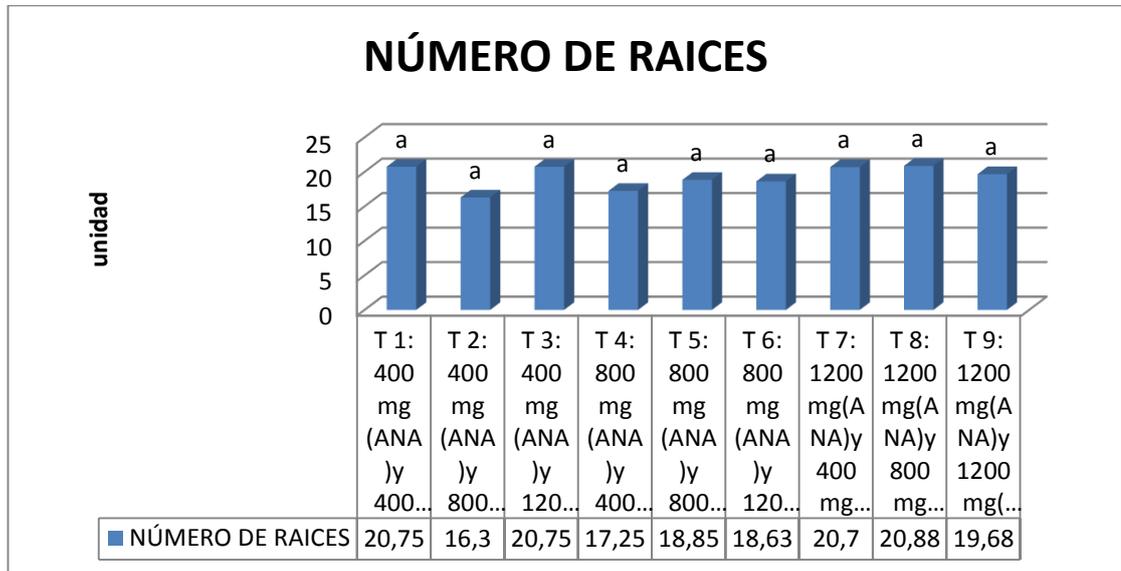


Gráfico N° 6. Variación de las medias del % de número de raíces de la propagación vegetativa de café robusta (*coffea canephora*) utilizando polvos enraizantes, ácido indolbutírico (AIB), y ácido naftalenacetico (ANA) en diferentes concentraciones.

Los diferentes promedio de la variable “numero de raíces” para los nueve tratamientos en estudio, reporta que no existieron diferencias significativas según prueba de tukey al ($p \leq 0,05$) entre los diferentes niveles de polvos enraizantes utilizados (cuadro 13).

En el análisis del número de raíces, consideró los niveles de hormona, que es lo que determina los tratamientos, obteniendo los siguientes resultados:

El mayor número de raíces es 20.88, se obtuvo con el T8 (1200mg(ANA) y 800mg (AIB)), seguido del T3 (400mg (ANA)y 1200mg(AIB)) con 20.75, T7 (1200mg(ANA)y 400mg (AIB)) con 20.70 el resto de los tratamientos alcanzaron niveles inferiores siendo el más bajo el de T2 (400mg (ANA)y 800mg (AIB))con un valor de 16.30, como se demuestra en la gráfico 6.

Dora (2013) obtuvo los mejores resultados en número de raíces con la combinación 16 g/l.Ana y 2 g/l ácido indolbutírico respectivamente lo que se deduce que para garantizar un buen número de raíces se utiliza mayor cantidad de auxinas.

Con lo expuesto se rechaza la hipótesis que La combinación de hormonas ANA y AIB en concentraciones de 400 tendrá mayor número de raíces.

4.1.7. Porcentaje de supervivencia

Cuadro N° 14. Variación de las medias del % de supervivencia de la propagación vegetativa de café robusta (*coffea canephora*) utilizando polvos enraizantes, ácido indolbutírico (AIB), y ácido naftalenacetico (ANA) en diferentes concentraciones.

TRATAMIENTOS	% DE SUPERVIVENCIA
T 1: 400mg (ANA) y 400mg (AIB)	85.00 A
T 2: 400mg (ANA) y 800mg (AIB)	85.00 A
T 3: 400mg (ANA) y 1200mg(AIB)	82.50 A
T 4: 800mg (ANA) y 400mg (AIB)	82.50 A
T 5: 800mg (ANA) y 800mg (AIB)	90.00 A
T 6: 800mg (ANA) y 1200mg(AIB)	80.00 A
T 7: 1200mg (ANA) y 400mg (AIB)	95.00 A
T 8: 1200mg (ANA) y 800mg (AIB)	92.50 A
T 9: 1200mg (ANA) y 1200mg(AIB)	90.00 A
COEFICIENTE DE VARIACION	13.87

Letras distintas indican diferencias significativas ($p \leq 0,05$)

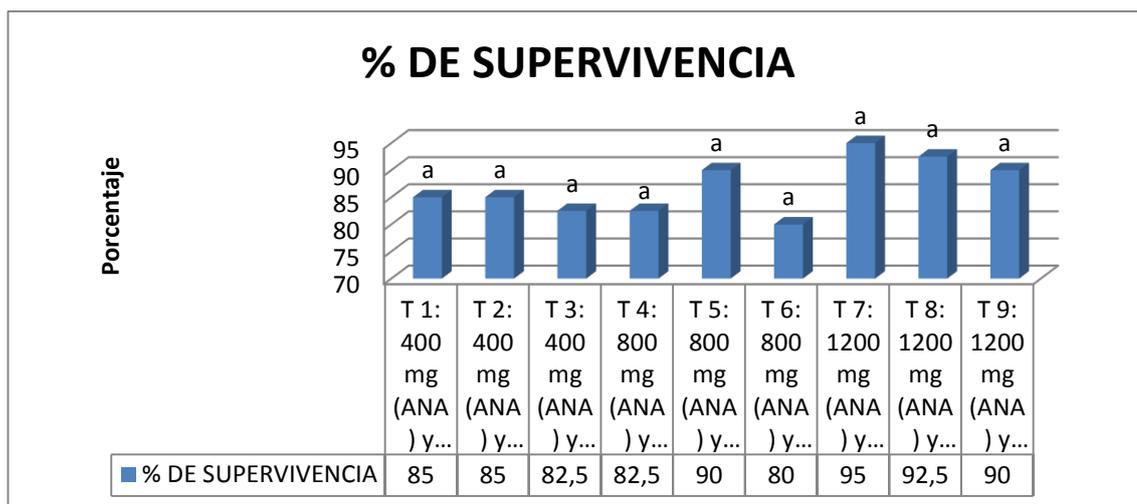


Gráfico N°7. Variación de las medias del % de supervivencia de la propagación vegetativa de café robusta (*coffea canephora*) utilizando polvos enraizantes, ácido indolbutírico (AIB), y ácido naftalenacético (ANA) en diferentes concentraciones.

Los diferentes promedios de la variable “porcentaje de supervivencia” para los nueve tratamientos en estudio, reporta que no existieron diferencias significativas según prueba de tukey al ($p \leq 0,05$) entre los diferentes niveles de polvos enraizantes utilizados (cuadro 14).

En el análisis de la supervivencia, consideró los niveles de hormona, que es lo que determina los tratamientos, obteniendo los siguientes resultados:

La más alta supervivencia es 95%, se obtuvo con el T7 (1200mg (ANA) y 400mg (AIB)), seguido del T8 (1200mg (ANA) y 800mg (AIB)) con 92,5%, T9 (1200mg (ANA) y 1200mg(AIB)) con 90% el resto de los tratamientos alcanzaron niveles inferiores siendo el más bajo el de T6 (800mg (ANA) y 1200mg(AIB)), como se demuestra en la gráfica 7.

La temperatura óptima para que ocurra el mayor % de supervivencia se encuentra entre los 20 y 25°C. Cuando las temperaturas suben arriba de 30°C la humedad relativa de la atmósfera o contenido de vapor de agua presente en el aire tendrá que ser muy alto (más de 90%) para impedir que las plantas

pierdan demasiada agua al incrementarse su transpiración y terminen marchitándose. La sombra se puede producir con materiales de origen vegetal como hojas de palma, paja, ramas secas, o con mallas plásticas especiales diseñadas para ese propósito. Es importante que el material utilizado transmita una luz que sea apropiada para activar la fotosíntesis de las plantas (Biblioteca Digital , 2010)

Concuerda con Alberto Egeuz (2010) Las condiciones ambientales predominantes en último término; esto es, humedad, luminosidad y temperaturas adecuadas, además de un suministro de agua, nutrientes y hormonas fueron importantes para evidenciar un alto porcentaje de sobrevivencia

4.1.8 Costos por Tratamiento.

Cuadro N° 15. Costos de producción de los 9 tratamientos de la propagación vegetativa de café robusta (*coffea canephora*) utilizando polvos enraizantes, ácido indolbutírico (AIB), y ácido naftalenacetico (ANA) en diferentes concentraciones

Tratamientos	Costo de Producción \$	Plantas x PVP	Ingreso \$	Beneficio	R b/C
T 1: 400mg (ANA) y 400mg (AIB)	25,33	32 x 0,9	28,8	3,47	0,137
T 2: 400mg (ANA) y 800mg (AIB)	25,99	32 x 0,9	28,8	2,81	0,108
T 3: 400mg (ANA) y 1200mg (AIB)	26,99	32 x 0,9	28,8	1,81	0,067
T 4: 800mg (ANA) y 400mg (AIB)	25,99	32 x 0,9	28,8	2,81	0,108
T 5: 800mg (ANA) y 800mg (AIB)	26,66	36 x 0,9	32,4	5,74	0,215
T 6: 800mg (ANA) y 1200mg (AIB)	27,66	32 x 0,9	28,8	1,14	0,041
T 7: 1200mg (ANA) y 400mg (AIB)	26,99	36 x 0,9	32,4	5,41	0,200
T 8: 1200mg (ANA) y 800mg (AIB)	27,66	36 x 0,9	32,4	4,74	0,171
T 9: 1200mg (ANA) y 1200mg (AIB)	28,66	36 x 0,9	32,4	3,74	0,130

Fuente: El Autor.

Como se puede apreciar, la mayor rentabilidad se la obtiene con los tratamientos 5 y 7 con una R b/c de 0,21 y 0,20 respectivamente; seguido del tratamiento 8 con R b/c de 0.17. Mientras que en los tratamientos 6 y 3 los resultados son más bajos, debido a la mortalidad de las estacas.

CAPÍTULO V
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. Conclusiones

El mayor porcentaje de supervivencia y enraizamiento lo alcanzó el tratamiento T 7: 1200mg (ANA) y 400mg (AIB) con una media del 95%.

La mayor cantidad de hojas se la obtuvo con el tratamiento T 7: 1200 mg(ANA)y 400mg (AIB) con una media de 7.43 unidades.

La mayor altura de brotes la obtuvo el tratamiento con T 8: 1200 mg(ANA)y 800mg (AIB) con una media de 8.95 cm.

El mayor número de brotes lo registraron los tratamiento con T 3: 400mg (ANA)y 1200mg(AIB), T 7: 1200mg(ANA)y 400mg (AIB), T 8: 1200mg(ANA)y 800mg (AIB) con una media de 1.30 unidades.

La mayor longitud de raíz la alcanzó el tratamiento con T 8: 1200 mg (ANA) y 800mg (AIB) con una media de 19.90 cm.

El mayor número de raíces lo presentó el tratamiento con T 8: 1200 mg(ANA)y 800mg (AIB) con una media de 20.88 unidades.

El tratamiento de menor costo fue el T 1: 400mg (ANA) y 400mg (AIB) con 25,33

El tratamiento de mayor rentabilidad fue el T 5: 800mg (ANA) y 800mg (AIB) con una R b/c de 0,215.

5.2. Recomendaciones

Luego de las conclusiones se recomienda:

Utilizar 1200mg de concentración ácido naftalenacético (ANA) y 400mg de concentración de ácido indobutírico (AIB)

Realizar otras investigaciones utilizando mayores cantidades de tiempos y otras combinaciones.

Investigar en diferentes condiciones de temperatura, humedad y combinaciones del sustrato.

CAPÍTULO VI
BIBLIOGRAFÍA

6.1. Bibliografía

- Anchundia, J. (2002). *Tecnología para el Café Robusto* . Ecuador : Puerto Viejo .
- Alberto Eguez (2010) Potencial de enraizamiento de estacas ortotrópica provenientes de plantas somáticas de cuatro genotipos de cacao (*theobroma cacao* l.) tipo nacional. Quevedo, los Ríos
- Biblioteca Digital* . (2010). Recuperado el Octubre de 2014, de www.bibliotecadigital.ilce.edu.mx. Propagación Vegetativa
- Barba, A. (2011). *Manual práctico del cultivo de café robusta*. Colombia : Feriva .
- Cadena, G. (2006). *Manejo Integrado de Plagas y Agroecología* . Costa Rica : Reverté.
- Chávez, D. J. (2012). "EVALUACIÓN DE LA APLICACIÓN DE TRES PRODUCTOS QUÍMICOS PARA INCREMENTAR LA CALIDAD DE LOS TALLOS EN SEIS VARIEDADES DE STOCK (*MATHIOLA INCANA*) SAQUISÍ COTOPAXI, 2012". Ecuador : Cotopaxi .
- Cofenac. (2011). Revista Multiplicación, por clon de café Robusta. *Cofenac*, 10.
- Duceli, G. (2011). *manejo sostenido de fincas cafetaleras*. Ecuador : Grafmarta.
- Duceli, S. (2011). *Reproducción de plantas clonales de café robusta NEDGRAFIG* . Ecuador: Nedgrafic.
- Dora Estefanía 2013 "Enraizamiento de esquejes para la producción de plantas de Café Robusta"
- Ecuaquimica. (2010). *Manejo de plagas y enfermedades en el cultivo de café* . Ecuador : Ecuaquimica .
- Ernandes, A. (2009). *Revista el cafetal Colección Científica del INTA Argentina*. Argentina: Inta.
- Iniap. (2010). *clonacion de café Robusta para la Amazonia* . Ecuador: Iniap
- .

- Loach, K. (2008). El enraizamiento de esquejes en relación con el medio de propagación: Combined Actas de la Sociedad de La Planta propagadores Internacional'. Estados Unidos.
- Maceda, A. (2005). Obtenido de [http/ www.alaquarium.com](http://www.alaquarium.com)
- McLaren, A. (2003). *Clonación*. España: Complutense.
- Montoya, L. (1993). *Manual práctico de propagación de plantas*. Medellín. Colombia : Universidad Nacional de Colombia .
- Ramos, L. E. (2012). *EVALUACION DE LA EFICACIA DE SEIS ENRAIZADORES Y DOS SUSTRATOS PARA LA PROPAGACION DE RAMILLAS DECAFÉ ROBUSTA (Coffea Canephora) EN VIVERO, CANTON FRANCISCO DE ORELLANA, PROVINCIA DE ORELLANA*. Ecuador : Riobaba .
- Reyes, M. J. (2000). *El Manejo de cafe robusta coffea canephora en la region amazonica*. Ecuador-Iniap: Uniap.
- Rojas, S. (2009). *Propagacion Asexual de Plants*. Colombia : Corpoica .
- Syngenta. (2011). *Nutrición vegetal* . Ecuador .
- Valenzuela, M. (2010). *Evaluación de hormonas de enraizamiento*. Ecuador : Universidad Agraria .

CAPITULO VII
ANEXOS

7.1. Anexos

Anexo N° 1. Análisis de varianza del % de supervivencia de la propagación vegetativa de café robusta (*coffea canephora*) utilizando polvos enraizantes, ácido indolbutírico (Aib), Y Ácido Naftalenacetico (Ana) En Diferentes Concentraciones

F.V	SC	gl	CM	F	Valor p
Tratamientos	838.89	8	104.86	0.72	0,6713
Error	3925.00	27	145.37		
Total	4763.89	35			

Anexo N° 2. Análisis de varianza del % de número de hojas de la propagación vegetativa de café robusta (*coffea canephora*) utilizando polvos enraizantes, ácido indolbutírico (aib), y ácido naftalenacetico (ana) en diferentes concentraciones

F.V	SC	gl	CM	F	Valor p
Tratamientos	12.20	8	1.52	0.94	0.4988
Error	43.65	27	1.62		
Total	55.85	35			

Anexo N° 3. Análisis de varianza del % de altura de brote de la propagación vegetativa de café robusta (*coffea canephora*) utilizando polvos enraizantes, ácido Indolbutírico (Aib), Y Ácido Naftalenacetico (Ana) En Diferentes Concentraciones.

F.V	SC	gl	CM	F	Valor p
Tratamientos	6.35	8	0.79	0.24	0.9795
Error	89.61	27	3.32		
Total	95.96	35			

Anexo N° 4. Análisis de varianza del % de número de brote de la propagación vegetativa de café robusta (*coffea canephora*) utilizando polvos enraizantes, ácido indolbutírico (Aib), Y Ácido Naftalenacetico (Ana) En Diferentes Concentraciones.

F.V	SC	gl	CM	F	Valor p
Tratamientos	0.36	8	0.04	1.08	0.4037
Error	1.11	27	0.04		
Total	1.47	35			

Anexo N° 5. Análisis de varianza del % de longitud de raíz de la propagación vegetativa de café robusta (*coffea canephora*) utilizando polvos enraizantes, ácido Indolbutírico (Aib), Y Ácido Naftalenacetico (Ana) En Diferentes Concentraciones.

F.V	SC	gl	CM	F	Valor p
Tratamientos	28.07	8	3.51	0.46	0.8719
Error	205.17	27	7.60		
Total	233.24	35			

Anexo N° 6. Análisis de varianza del % de número de raíces de la propagación vegetativa de café robusta (*coffea canephora*) utilizando polvos enraizantes, ácido indolbutírico (Aib), Y Ácido Naftalenacetico (Ana) En Diferentes Concentraciones.

F.V	SC	gl	CM	F	Valor p
Tratamientos	90.59	8	11.32	0.59	0.7767
Error	57.44	27	19.16		
Total	68.03	35			

Anexo 7. Análisis de varianza del % de altura de brote de la propagación vegetativa de café robusta (*coffea canephora*) utilizando polvos enraizantes, ácido indolbutírico (Aib), Y Ácido Naftalenacetico (Ana) En Diferentes Concentraciones.

F.V	SC	gl	CM	F	Valor p
Tratamientos	6.35	8	0.79	0.24	0.9795
Error	89.61	27	3.32		
Total	95.96	35			

Anexo N° 9. Fotografías



Vivero



Labores de vivero



Ramillas



Uso de polvo enraizante



Vivero de café



Riego



Identificación del Tema



Presentación de los tratamientos



Presentación de los tratamientos



Presentación de los tratamientos



Presentación de los tratamientos



Presentación de los tratamientos



Presentación de los tratamientos



Presentación de los tratamientos



Presentación de los tratamientos



Presentación de los tratamientos



Presentación de los tratamientos



Presentación de los tratamientos



Presentación de los tratamientos



Presentación de los tratamientos