



**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL
FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL DESARROLLO
CARRERA DE INGENIERÍA AGROPECUARIA**

TEMA

Evaluación de Enraizadores Orgánicos en el crecimiento de la planta de Café, Variedad Robusta (*Coffea canephora*) en viveros en el cantón General Villamil Playas

AUTOR

Balón González Huber Ricardo

Trabajo de Titulación Previo a la obtención del título de
INGENIERO AGROPECUARIO
Con Mención en Gestión Empresarial Agropecuaria

TUTOR

Ing. Donoso Bruque Manuel Enrique M.Sc.

Guayaquil, Ecuador

2016



**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL
FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL DESARROLLO
CARRERA DE INGENIERÍA AGROPECUARIA**

CERTIFICACIÓN

Certificamos que el presente trabajo fue realizado en su totalidad por Huber Ricardo Balón González como requerimiento parcial para la obtención del Título de Ingeniero Agropecuario.

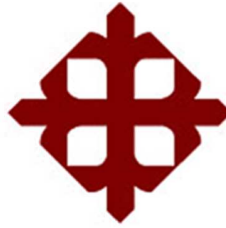
TUTOR

Ing. Manuel Enrique Donoso Bruque M.Sc.

DIRECTOR DE LA CARRERA

Ing. John Eloy Franco Rodríguez M.Sc.

Guayaquil, a los 16 días del mes de marzo del año 2016



**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL
FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL DESARROLLO
CARRERA DE INGENIERÍA AGROPECUARIA**

DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD

Yo, Huber Ricardo Balón González

DECLARO QUE:

El Trabajo de Titulación Evaluación de Enraizadores Orgánicos en el crecimiento de la planta de Café, Variedad Robusta (*Coffea canephora*) en viveros en el cantón General Villamil Playas previa a la obtención del Título de Ingeniero Agropecuario, ha sido desarrollado respetando derechos intelectuales de terceros conforme las citas que constan al pie de las páginas correspondientes, cuyas fuentes se incorporan en la bibliografía. Consecuentemente este trabajo es de mi total autoría.

En virtud de esta declaración, me responsabilizo del contenido, veracidad y alcance científico del Trabajo de Titulación referido.

Guayaquil, a los 16 días del mes de marzo del año 2016

EL AUTOR

Huber Ricardo Balón González.



**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL
FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL DESARROLLO
CARRERA DE INGENIERÍA AGROPECUARIA**

AUTORIZACIÓN

Yo, Huber Ricardo Balón González

Autorizo a la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil, la publicación en la biblioteca de la institución del Trabajo de Titulación: Evaluación de Enraizadores Orgánicos en el crecimiento de la planta de Café, Variedad Robusta (*Coffea canephora*) en viveros en el cantón General Villamil Playas cuyo contenido, ideas y criterios son de mi exclusiva responsabilidad y total autoría.

Guayaquil, a los 16 días del mes de marzo del año 2016

EL AUTOR

Huber Ricardo Balón González.

AGRADECIMIENTO

“El éxito va acompañado de la fe que tengas para lograrlo.” El presente trabajo de tesis en primer lugar quiero dar gracias a Dios por bendecirme y llenarme de fortaleza para llegar hasta donde he llegado, porque he alcanzado un sueño anhelado y me llena de mucha satisfacción.

A mis padres Zoila Cristina González Lindao y Hugo Primo Balón Tómalá quienes depositaron su confianza y me brindaron su absoluto apoyo en el transcurso de mi trayectoria estudiantil y pues hoy este logro no es solo mío sino de ellos quienes me enseñaron que la constancia y el esfuerzo me harían llegar lejos. A mi madre por ser la amiga y la compañera que me ha ayudado a crecer gracias por estar conmigo en todo momento. Gracias por la paciencia que has tenido para enseñarme y por el amor que me das y por los cuidados en el tiempo que hemos vivido juntos. Gracias Mamá por estar pendiente durante toda esta etapa. Ustedes fueron una de mis inspiraciones para poder alcanzar mi meta, gracias por apoyarme en todos los momentos difíciles de mi vida, gracias infinitamente a ustedes porque hoy soy lo que soy un gran profesional.

También quiero agradecer a una persona especial en mi vida Kelly Yamileth Vélez De La Cruz, que ha estado en mi lucha diaria dándome ánimos para no decaer en el camino, gracias a su amor, tolerancia y apoyo incondicional que me llenaron de valentía para alcanzar no solo mi sueño, sino su sueño de verme triunfar. No ha sido sencillo el camino hasta ahora pero con su compañía, lo complicado de lograr esta meta se ha notado menos duro. Tu amor fue parte fundamental en mi logro gracias mi vida.

A mis queridos Hermanos Christian, Karola, Yoder y Ana que me apoyaron en el transcurso de mi vida. Gracias por su paciencia, gracias por preocuparse por su hermano menor, gracias por compartir sus conocimientos, su apoyo y su cuidado en los momentos que los necesite. Gracias por estar en otro momento importante de mi vida.

Al Ingeniero Manuel Donoso Bruque mi director de tesis que en los momentos difíciles estuvo apoyándome y aportando con sus conocimientos y gracias por los consejos para poderme desenvolver en mi vida profesional. Y por último al Ingeniero Ronal León mis sinceros agradecimientos por haberme permitido desarrollar mi trabajo de titulación en sus instalaciones y ayudarme con sus conocimientos y poder llevar acabo el trabajo sin muchas complicaciones.

Huber Ricardo Balón González

DEDICATORIA

Esta tesis se la dedico a mi Dios quién supo guiarme por el buen camino, darme fuerzas para seguir adelante y no desmayar en los problemas que se presentaban, hoy me encuentro inmensamente feliz por este peldaño alcanzado gracias a ÉL.

A mi familia quienes por ellos soy lo que soy. Para mis padres por su apoyo, consejos, comprensión, ayuda en los momentos difíciles, y por ayudarme con los recursos necesarios para estudiar. Me han dado todo lo que soy como persona, mis valores, mis principios, mi carácter, mi empeño, mi perseverancia, mi coraje para conseguir mis objetivos. En realidad fueron muchas mis necesidades en la vida estudiantil pero ustedes siempre me estuvieron brindando su amor incondicional.

“El éxito consiste en obtener lo que se desea. La felicidad, en disfrutar lo que se obtiene”. **Emerson**

Huber Ricardo Balón González



**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL
FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL DESARROLLO
CARRERA DE INGENIERÍA AGROPECUARIA**

CALIFICACIÓN

Ing. Manuel Enrique Donoso Bruque M.Sc.

TUTOR

RESUMEN

La investigación se realizó durante los meses de noviembre de 2015 a febrero de 2016 en la Hacienda Robustasa, de las Empresa Café Robusta del Ecuador S.A, el presente trabajo tuvo los siguientes objetivos: Evaluar 3 dosis de enraizadores orgánicos en la propagación clonal del café robusta (*Coffea canephora*) en vivero, del cantón General Villamil Playas, Guayas, además determinar el mejor tratamiento de enraizador orgánico en el crecimiento de la planta de café. Los tratamientos evaluados fueron el enraizante orgánico AGRO ROOT en cuatro dosis, incluyendo un testigo absoluto. El diseño experimental utilizado fue el Diseño Completamente al Azar (DCA) con cuatro tratamientos y cuatro repeticiones, las variables evaluadas fueron las siguientes: mortalidad, altura de planta y ancho y largo de hoja. De acuerdo a los resultados observados en los días de mortalidad, determinados a los 15, 30 y 45 días después de la siembra se observó que no hubo diferencia estadística en ninguna época evaluada lo que permitió afirmar, de que estos productos no actuaron como fuentes contaminantes, lo cual se comprueba con la sanidad mostrada del testigo absoluto. En altura de planta también se observó que no hubo diferencias significativas lo que se pudo interpretar afirmando, de que los efectos de los enraizantes orgánicos no tuvieron tiempo fisiológico para incidir en la variable indicada. En largo de hoja también se observó la misma repuesta estadística analizada en la variable anterior.

Palabras Claves: Café Robusta – Agroroot – Propagación Clonal - Fisiológico

ABSTRACT

This research was conducted during the months of November 2015 to February 2016 at the Hacienda Robustasa, "Café Robusta del Ecuador S.A". The present study had the following objectives: Evaluate 3 doses of organic enraizadores in the clonal propagation of robusta coffee (*Coffea canephora*) in the nursery, in General Villamil Playas, Guayas, we also determined the best treatment organic rooting growth of the coffee plant. The treatments were the organic rooting AGRO ROOT in four doses, including an absolute control. The experimental design was completely randomized design (CRD) with four treatments and four repetitions, the evaluated variables were: mortality, plant height and leaf width and length. According to the results observed in the death's day, determined at 15, 30 and 45 days after planting was observed that there were no statistical difference in no time evaluated which allowed to affirm that these products did not act as polluting sources, which is checked with shown health of absolute control. Plant height was also observed that there were no significant differences that might be interpreted by stating, that the effects of organic physiological rooting not have time to influence the indicated variable. Long sheet in the same statistical response analyzed in the previous variable was also observed.

Keywords: Rooting - Coffee Robusta - Agro Root - Clonal Propagation -
Physiological

ÍNDICE GENERAL

	Página
1. INTRODUCCIÓN	1
1.1. Objetivo general	2
1.2. Objetivos específicos.....	2
2. MARCO TEÓRICO	3
2.1. Botánica del cafeto.....	3
2.2. Origen y distribución.....	3
2.3. Clasificación botánica del café robusta.....	4
2.4. Característica de la Especie	4
2.4.1. Raíz.....	4
2.4.2. Tallo y ramas	5
2.4.3. Hoja	6
2.4.4. Flor	6
2.4.5. Fruto.....	7
2.5. Condiciones Climáticas para el Cultivo	8
2.5.1. Temperatura.....	8
2.5.2. Precipitación	9
2.5.3. Radiación solar.....	10
2.5.4. Viento	11
2.5.5. Suelo	11
2.5.6. Humedad Relativa	11
2.6. Variedades del café en el Ecuador	12
2.6.1. Coffea Arábiga.....	12

2.6.2.	Coffea Robusta.....	13
2.7.	Método de propagación del cafeto.....	14
2.7.1.	Propagación Vegetativa.....	15
2.7.2.	Propagación por Esquejes.....	15
2.8.	Condiciones para el trabajo de propagación.....	16
2.8.1.	Sustrato para enraizamiento.....	16
2.8.2.	Suelo arcilloso.....	16
2.8.3.	Arena.....	17
2.8.4.	Materia Orgánica.....	18
2.9.	Manejo de vivero.....	18
2.9.1.	Labores culturales.....	19
2.9.2.	Riego.....	19
2.9.3.	Control de Maleza.....	19
2.9.4.	Control de plagas y Enfermedades.....	20
2.10.	<i>Trichoderma spp</i>	20
3.	MARCO METODOLÓGICO.....	22
3.1.	Ubicación del ensayo.....	22
3.2.	Característica climática.....	22
3.3.	Materiales.....	22
3.4.	Tratamiento estudiado.....	23
3.5.	Diseño Experimental.....	24
3.5.1.	Factor de estudio.....	24
3.5.2.	Modelo matemático.....	24
3.6.	Especificaciones del diseño.....	25
3.7.	Mediciones experimentales.....	25
3.8.	Análisis de la Varianza.....	26

3.9.	Variables evaluadas	26
3.10.	Toma de datos de los ensayos	26
3.10.1	Porcentaje de Mortalidad	26
3.10.2.	Altura de planta.....	26
3.10.3.	Longitud y ancho de hoja.....	27
3.11.	Metodología.....	27
3.11.1.	Selección de Ramilla de café	27
3.11.2.	Clonación	27
3.11.3.	Sustrato	28
3.11.4.	Desinfección.....	28
3.11.5.	Enfundado	28
3.11.6.	Ubicación de las fundas	28
3.11.7.	Control fitosanitario.....	28
3.11.8.	Riego.....	29
3.11.9.	Control de malezas	29
4.	RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	30
4.1.	Mortalidad a los 15 días	30
4.2.	Mortalidad a los 30 días	31
4.3.	Mortalidad a los 45 días	32
4.4.	Largo de hoja (cm) 60 días.....	34
4.5.	Ancho de hoja (cm) 60 días	36
5.	CONCLUSIONES.....	38
6.	RECOMENDACIONES.....	39
	BIBLIOGRAFIA.....	40
	ANEXO.	

ÍNDICE DE TABLA

	Página
Tabla 1. Descripción de los tratamientos en la presente investigación.....	23
Tabla 2. ANDEVA.....	26
Tabla 3. Porcentaje de mortalidad a los 15.....	30
Tabla 4. Análisis de la varianza.....	30
Tabla 5. Porcentaje de mortalidad a los 30.....	31
Tabla 6. Análisis de la varianza.....	31
Tabla 7. Porcentaje de mortalidad a los 45 días.....	32
Tabla 8. Análisis de la varianza.....	32
Tabla 9. Promedio de altura de planta en cm.....	33
Tabla 10. Análisis de la varianza.....	34
Tabla 11. Promedio de largo de hoja en cm.....	35
Tabla 12. Análisis de la varianza.....	35
Tabla 13. Promedio de ancho de hoja en cm.....	36
Tabla 14. Análisis de la varianza.....	36

1. INTRODUCCIÓN

El cultivo de café en el Ecuador constituye uno de los productos más importantes de la exportación del país. Convirtiéndose en uno de los pocos países en el mundo que exporta todos los tipos de café: arábigo lavado, arábigo natural y robusta. Además los diferentes ecosistemas permiten que los cultivos de café se desarrollen a lo largo y ancho del país tanto en las regiones de la Costa, Sierra, Amazonia y Galápagos. Debido a la posición geográfica del Ecuador, su café es uno de los mejores producidos en América del sur y los más demandados en Estados Unidos y Europa. Las zonas cafeteras del Ecuador se encuentran localizadas en la provincia de Manabí, ocupando el 32.20 % del área total; siguiendo Loja con el 13.5 %; Orellana, 8.9 %; Sucumbíos, 8.2 %; Guayas 6.4%; Los Ríos, 6.0 % y el 24.8 % restante lo ocupan las provincias de Esmeraldas, Pichincha, El Oro, Cotopaxi, Azuay, Imbabura, Carchi, Chimborazo, Cañar, Morona Santiago y Zamora Chinchipe. La variedad robusta se cultiva en Guayas, Los Ríos, Orellana, Sucumbíos, Napo y Pichincha.

Actualmente el Ecuador exporta café acerca de cincuenta países entre los cuales se encuentra Suiza, Japón, Canadá, Bélgica, Chile, Italia, Francia, Alemania, Estados Unidos, España, Colombia y Argentina.

La propagación del café a gran escala es por medio de plantas obtenidas de semilla, vegetativamente, por medio de estacas o esquejes. Actualmente las plantaciones que existen en la provincia del Guayas son obtenidas a partir de estacas o esquejes (vegetativa) las cuales son cuidadas en viveros.

El vivero se debe situar en el mejor terreno utilizando tierra virgen para evitar enfermedades, se sitúa bajo una ligera sombra la cual se obtiene con malla saran. El sustrato que se utiliza para el llenado de funda contiene materia orgánica 30 %, arena 20 % y tierra 50 %.

Para la propagación de plantas de café robusta la multiplicación asexual es la 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 del cultivo de café que sirva de base para una difusión masiva entre los caficultores de la región costa ecuatoriana.

Una de las alternativas para obtener mayor éxito en el procedimiento de las partes vegetativas son los enraizadores, sustrato a utilizar y productos foliares, ya que ayudan a la proliferación del sistema radicular y por ende el crecimiento y desarrollo de la nueva planta.

Por ello, en la presente investigación se realizó la evaluación del sustrato y enraizadores orgánicos para la propagación y crecimiento de ramillas en el café robusta (*Coffea canephora*). La misma que tuvo los siguientes objetivos:

1.1. Objetivos:

1.1.1. General

- Evaluar 3 dosis de enraizadores orgánicos en la propagación clonal del café robusta (*Coffea canephora*) en vivero, del cantón General Villamil Playas, Guayas.

1.1.2. Específicos

- Determinar el mejor tratamiento de enraizador orgánico en el crecimiento de la planta de café.
- Establecer la dosis adecuada de enraizador orgánico, para la inducción de raíces en esquejes de café (*Coffea canephora*).

2. MARCO TEÓRICO

2.1. Botánica del cafeto

El cafeto es el nombre que identifica a las plantas del género *Coffea* que está constituido por más de 80 especies, todas diploides y alógamas con excepción de *Coffea arabica* que es tetraploide y autógena. El origen de todas estas especies es el continente Africano y la región de Madagascar. Todas las especies del género *Coffea* pueden ser cruzadas entre ellas, con diferente grado de infertilidad (Eskes & Rafael, 1989).

De las alrededor de 126 especies de café reportadas hasta la fecha, tan solo dos representan importancia económica, en Colombia la gran mayoría de variedades cultivadas pertenecen a la especie *Coffea arabica*, siendo esta la responsable de cerca de 70 % de la producción mundial de grano, el porcentaje restante se atribuye a la especie diploide *Coffea canephora* conocida también como Robusta, es indudable que la superioridad de la especies arabica en cuanto a calidad y precio es especialmente apetecida, sin embargo estas presentan una alta susceptibilidad a la mayoría de plagas y enfermedades presentes. (Bastidas, 2012.p,1).

2.2. Origen y distribución

Romero (2014.p,9), afirma que el café es originario del norte de África, donde a principios del siglo XVII, el cultivo se difundió por Java y luego por todo el mundo vía Ámsterdam en 1706, el café robusta es de menor expansión pero los tipos arábigos se consideran que se pueden cultivar desde 22 °C hasta los 26 °C, que coinciden con la zona tropical, extendiéndose ligeramente más al sur en Panamá y Brasil; de acuerdo con la clasificación del Holdridge, el café en general debe cultivarse en la formación de “bosque húmedo de la faja tropical”.

Martínez (2010.p,1), afirma que su nombre se deriva de la ciudad de Kaffa, en Etiopía. Crece como arbusto bajo el entramado de las selvas tropicales. De las 6,000 especies del género *Coffea* (su nombre científico), los dos tipos más importantes en el mundo son: *Coffea arábica* que constituye 70 % de la producción cafetalera mundial, y el *Coffea canephora*, especie conocida comúnmente como “robusta”.

2.3. Clasificación botánica del café robusta

Según Flores & Espinoza Matias (2012) la clasificación botánica del café robusta es la siguiente:

- Reino: Vegetal
- Subreino: Angiosperma
- Clase: Dicotiledónea
- Orden: Rubiales
- Familia: Rubiaceae
- Género: *Coffea*
- Especie: *Coffea canephora Pierre ex Froehner*

2.4. Característica de la Especie

De acuerdo a Rodriguez (2012) el café robusta presenta las siguientes características fenotípicas y genéticas.

2.4.1. Raíz

Rodriguez (2012), menciona que la raíz es un órgano de mucha importancia; a través de ella la planta toma el agua y los nutrientes necesarios para su crecimiento y producción. En la raíz se acumulan sustancias que más tarde van a alimentar las hojas y los frutos, y que hacen que el árbol permanezca anclado y en su sitio. El cafeto tiene una raíz principal que penetra verticalmente en suelos

sin limitaciones físicas, hasta profundidades de 50 centímetros. De esta raíz salen otras raíces gruesas que se extienden horizontalmente y sirven de soporte a las raíces delgadas o absorbentes, llamadas también raicillas. Las raíces absorbentes del cafeto son bastante superficiales y se encargan de tomar el agua y los nutrientes minerales. En los primeros diez centímetros de profundidad del suelo se encuentran un poco más de la mitad de estas raicillas y el 86 % en los primeros 30 centímetros.

Ciriaco (2012.p,11), afirma que la raíz central es pivotante, su longitud en una planta adulta es de 50 a 60 cm aproximadamente, las raíces secundarias (de sostén y laterales) se originan a partir de la pivotante; de las secundarias, generalmente se desarrollan los pelos absorbentes que, en un alto porcentaje (80-90 %), se encuentran en los primeros 30 cm del suelo, con un radio de 2 a 2.5 m a partir de la base del tronco. Los pelos absorbentes son muy importantes porque le permiten a la planta la absorción de agua y nutrientes del suelo.

2.4.2. Tallo y ramas

Romero (2014.p,2), indica que el tallo o tronco y las ramas primarias forman el esqueleto del cafeto. Los aspectos más sobresalientes de la morfología aérea de la planta del café tienen que ver con dos tipos de brotes:

- Ortotrópicos, que crecen verticalmente y comprenden el tallo principal y los chupones.
- Plagiotrópicos, que crecen horizontalmente y comprenden las ramas primarias, secundarias y terciarias. En los nudos del tallo principal se encuentran varios tipos de yemas: • Las que dan origen a las ramas primarias.
- Los chupones que son el potencial de brote de la zoca y permanecen mientras se conserve el cogollo del tallo principal.

- Otras yemas que forman flores. Las ramas primarias no se pueden renovar. Al perderse una rama primaria, el cafeto pierde una zona muy importante para la producción de frutos. En el cafeto la cosecha se produce casi en su totalidad en las ramas nuevas. A mayor número de ramas nuevas, mayor será la cosecha futura.

2.4.3. Hoja

Bustamante (2014.p,23), afirma que la hoja es un órgano fundamental en la planta porque en ella se realizan los procesos de fotosíntesis, transpiración y respiración. En las ramas, un par de hojas aparece cada 15 ó 20 días aproximadamente. Independiente de la densidad de siembra, un cafeto de un año de edad tiene 440 hojas en promedio. A partir del segundo año de edad, la densidad de siembra, al igual que la condición de sol o sombra, influyen notablemente en la cantidad de hojas por planta. Las hojas duran en un cafetal alrededor de un año. La duración de las hojas se reduce con la sequía, con las altas temperaturas y con una mala nutrición. Se puede aumentar el crecimiento de ramas y hojas con:

- Aplicación de fertilizantes.
- Las podas.
- Desyerbas.
- Aumento de la luz en el cafetal.

2.4.4. Flor

Rodriguez (2012), afirma que las flores son los órganos destinados a reproducir las plantas. Las flores dan origen a los frutos; sin flores no hay cosecha. Las flores del cafeto aparecen en los nudos de las ramas, hacia la base de las hojas, en grupos de 4 o más, sobre un tallito muy corto llamado glomérulo. En la base de cada hoja hay de 3 a 5 glomérulos. La cantidad de flores presentes en un

momento determinado, depende de la cantidad de nudos formados previamente en cada rama. El proceso de formación de las flores del cafeto puede durar de 4 a 5 meses, donde se presentan las siguientes etapas:

- Iniciación floral y diferenciación.
- Un corto período de latencia.
- Renovación rápida del crecimiento del botón floral.
- Apertura de las yemas.

La fase final del desarrollo de la flor está condicionada por la suspensión del período de latencia y esto sólo se da por la presencia de lluvia después de un período prolongado de verano, caída repentina de la temperatura o aun, neblina intensa al final de un periodo seco.

La fecundación de la flor ocurre cuando un grano de polen se pone en contacto con el óvulo. Si éste recibe el polen de la misma flor, se da la autofecundación. En el cafeto la autofecundación es un poco mayor del 90 %. El conocimiento del proceso de la floración del cafeto le permite al caficultor establecer:

- La distribución de la cosecha.
- Estimar las necesidades de mano de obra para la recolección.
- Planificar las prácticas culturales al igual que el manejo de plagas y enfermedades.
- Estimar el flujo de ingresos a través del año e identificar las épocas y el origen de problemas que afectan la calidad de la cosecha.

2.4.5. Fruto

Según Escalante (2011.p,26), el fruto del cafeto se denomina café cereza o baya; también se lo conoce como café uva, con una longitud de 10 a 17 mm.

Dependiendo de la variedad se necesitan entre siete u ocho meses para que madure. Su piel primero verde, luego se torna amarilla y finalmente se colorea de rojo y luego se convierte en granate. Entre el grano y la piel hay una pulpa gelatinosa y azucarada (mucílago), que se desecha en el tratamiento del fruto. Hay que esperar entre 6 y 12 meses para que el fruto que ha empezado a formarse tras la fecundación llegue a la madurez. Por eso no es raro ver, en una misma planta, los frutos del año anterior junto a las flores de la próxima cosecha, fenómeno bastante raro en la naturaleza. Es estrictamente necesaria la presencia de agua, de lo contrario el grano se queda pequeño, no termina de formarse, se seca y cae el fruto negro.

Bustamante (2014.p,25), afirma que la fecundación es la unión del grano de polen con el óvulo, formando el cigoto que da origen al fruto. El fruto del cafeto es una drupa elipsoidal, que está formado por el epicarpio (cáscara), mesocarpio poco acuoso, endocarpio (pergamino) y endospermo o semilla. Los granos de café robusta tienden a ser más pequeños que los de arábica. Según el clon, la forma del grano puede ser redondeada, ovalada o elíptica, con puntas pronunciadas.

2.5. Condiciones Climáticas para el Cultivo

Rodriguez (2012), menciona que para el cultivo del café, al igual que para cualquier otro, existen características climáticas y edáficas bien definidas, las cuales en cuanto más se aproximen a las condiciones ideales requeridas por el cultivo, en sus diferentes fases fenológicas, mayores posibilidades tendrá de expresar todo su potencial genético, lo que se traducirá en mayor producción, que es lo que en última instancia le interesa al caficultor.

2.5.1. Temperatura

Duicela, Garcia, Farfán, Fernández, & Corral (2004.p,10), indican que la temperatura es la expresión física que caracteriza de manera objetiva la sensación de calor o de frío, y es determinada por la radiación solar, la altitud,

latitud, relieve, naturaleza del suelo y cobertura de las nubes, entre otros factores. La temperatura es uno de los componentes climáticos más importantes en los diferentes procesos biológicos; su influencia va desde las más simples reacciones bioquímicas hasta la distribución ecológica de las especies animales y vegetales en el globo terráqueo

“Los rangos de temperatura media anual señalados como óptimos para esta especie, están entre 17 °C y 23 °C, o aún en rangos más estrechos, ubicándose entre 18.3 °C y 21,1 °C. Se cita además, otro margen de oscilación de temperatura más amplio que va desde los 13 °C hasta los 27 °C” (Mora, 2008.p,5)

2.5.2. Precipitación

Funsalprodese (s.f),afirma que el cafeto se puede considerar un cultivo tolerante a la sequía, sin embargo, en sus momentos críticos, como son el trasplante, floración y fructificación, requiere de mayor cantidad de agua, aunque lo preferible es que ésta sea distribuida durante todo el año, para obtener mayor calidad y cantidad de la cosecha. Este cultivo necesita una precipitación mínima de 1 000 mm con una distribución gradual durante todo un año; sin embargo, en la estación lluviosa inferior a los 200 días, el cultivo de café requiere una precipitación aproximada de 1 700 a 2 400 mm/año.

Mora (2008.p,4), establece que la precipitación es un factor climático muy importante que tiene un efecto significativo en la floración y, por lo tanto, en la producción y en su época de maduración. Entre las variedades que deben valorarse para definir niveles óptimos de precipitación para el cultivo del café están:

Precipitación media anual.

- Distribución de la precipitación durante el año (número de meses secos).

- Desviación de la precipitación de la media (promedio años secos o húmedos)
- Condiciones del suelo (características físicas)

Una precipitación anual entre 1 600 y 1 800 es ideal para *C. arabica* y que el mínimo absoluto para esta especie se ubica cerca de 1 000 mm. Precipitaciones superiores a los 3 000 mm deben considerarse como inapropiadas para el cultivo económico del café. Una buena distribución de la lluvia y la existencia de un período seco bien definido. Favorecen el cultivo del cafeto, puesto que con ello se logra un buen desarrollo radical y el crecimiento de las ramas que han brotado durante el período lluvioso. Lo deseable es un período seco de tres a cuatro meses, que coincida con el reposo vegetativo y que preceda a la floración principal. En zonas donde no ocurre una estación seca definida, las yemas florales crecen continuamente, dando como resultado floraciones sucesivas con las consecuentes desventajas para la cosecha.

2.5.3. Radiación solar

Hernández, Ignacio , & Nicolás (2001.p,10), afirman que la radiación solar es la fuente de energía usada por las plantas en el proceso de fotosíntesis mediante el cual producen materia vegetal creciendo y desarrollándose. Parte de esta materia vegetal es el producto cosechable del cultivo (sea fruto, hoja, tallo o raíz).Así pues, existe una relación directa entre la cantidad de radiación solar que un cultivo ha recibido (suele medirse en horas de sol, como primera aproximación) y la cosecha que podemos obtener de él si lo cultivamos correctamente.

Duicela, Garcia, Farfán, Fernández, & Corral (s.f), indican que la radiación solar es el origen de casi todos los fenómenos meteorológicos y de sus variaciones en el curso de los días y los años; es un proceso físico por el cual se transmite energía a través de ondas electromagnéticas. La heliofanía es la medida de la radiación solar considerando la duración y la intensidad; se mide en horas y

minutos de brillo solar. Para las plantas, la principal fuente de energía es la radiación solar. La radiación solar llega a las plantas dependiendo de la presencia o ausencia de nubes y sufre variaciones de acuerdo con las condiciones locales y la posición del sol en las diferentes épocas del año; además, está influenciada por la topografía.

2.5.4. Viento

Funsalprodese (s.f), manifiesta que los vientos suaves o de menor velocidad son favorables para el cafeto, permiten el desarrollo de un microclima apropiado, además, puede combatir la presencia de plagas en la zona; sin embargo, los vientos a mayor velocidad de la tolerable pueden ocasionar grandes daños al cafetal, votando la floración, daña las hojas y quiebra ramas del cafeto y de la sombra, y contribuye a la sequedad del suelo. En las plantaciones se han establecido cortinas rompe vientos que gradúan la velocidad eólica.

2.5.5. Suelo

Reyes (s.f), afirma que con respecto al suelo no parece tener exigencia bien definida en cuanto a la naturaleza del mismo, crece tanto en suelos rojos (ultisales) como en los de origen volcánico (inseptisales). Los factores importantes de los suelos que actúan sobre el desarrollo del café son: El volumen del suelo, suelos mal drenados, la facilidad de almacenar agua y retener nutrientes en estado disponible.

2.5.6. Humedad Relativa

Vera Vera & Sánchez Eduardo (2013), manifiestan que la humedad relativa ideal para el café varía de acuerdo a la especie o variedad; se prefiere una humedad relativa baja para un mejor desarrollo del cultivo de café, debido a que los ambientes con alta humedad atmosférica favorecen el desarrollo de enfermedades fungosas como mal de hilachas (*Corticium koleroga*) y ojo de gallo

(*Mycena citricultor*) y la proliferación de la broca del fruto (*Hipothene mushampel*). En ambientes muy húmedos también atacan enfermedades del sistema radicular que provocan la muerte de las plantas.

2.6. Variedades del café en el Ecuador

2.6.1. Coffea Arábica.

Según Cárdenas (2007.p,12) el número cromosómico el género *Coffea* se divide en dos grupos, el grupo grande de las especies diploides ($2n=22$ cromosomas) conformado por *C. canephora*, *C. liberica* *C. stenophyla*, *C. racemosa* y otros, y el grupo de los tetraploides ($2n=4x=44$ cromosomas) conformado por *C. arábica* (Regalado 2006).

*C.arabica*es una especie alotetraploide producto de una cruce interespecífica natural entre dos especies diferentes con un número básico de cromosomas $x=11$.

Según Pérez & Lopez Malo (s.f.p,56), la planta de café es una dicotiledónea, proviene de un arbusto perenne que pertenece a la familia de las *Rubiaceae*, puede alcanzar los 10 metros de altura de forma silvestre y en una plantación de café controlada alcanza 3 metros de altura lo cual facilita al momento de la cosecha. Esta familia comprende alrededor de 500 géneros y más de 6000 especies. La mayor parte son árboles y arbusto que crece el estrato más bajo de los bosques tropicales.

Cevallos & Cárdenas Sanz (2009.p,22), afirman que el nombre genérico es *Coffea Arábica* y su nombre científico es *Coffea Canephora*. Es un arbusto o pequeño árbol con hojas lustrosas. Hojas pequeñas pero varían en anchura de

12 a 15 cm de largo y de 6cm de ancho en promedio. Ovais o elípticas, algo onduladas siempre verdes. Flores fragantes, blancas o cremosas, varias en cada axila foliar, de 2 a 9 o más, juntas en pequeños racimos laterales. La temperatura ideal oscila entre 18 °C y 24 °C, una temperatura más alta daría lugar al crecimiento de plagas y parásitos, baja calidad. El cafeto es sensible a las heladas, las temperaturas por debajo de 10 °C impedirían su crecimiento. Dentro de las variedades arábicas cultivadas en el Ecuador son: Típica, Caturra, Bourbon, Pacas, Catuaí, Catimor y Sarchimor.

2.6.2. Coffea Robusta.

Centro de Comercio Internacional (2010), indica que *Coffea canephora*, llamada popularmente robusta por el carácter resistente de la planta, se descubrió por primera vez en el antiguo Congo belga en los años de 1800. Se sabe también que es nativa de los bosques tropicales situados alrededor de la media luna del Lago Victoria en Uganda. Se introdujo en el sudeste de Asia en 1900 después de que la enfermedad roya de la hoja (*leaf rust*) destruyera todos los cultivos de café arábica de Ceilán en 1869 y la mayoría de plantaciones de baja altura de Java en 1876. Actualmente representa entre el 30 % y el 40 % de la producción mundial. Se cultiva en el África Occidental y Central, en todo el sudeste de Asia y en partes de América del Sur, incluyendo el Brasil, donde se le conoce por Conillon. La planta de robusta crece como un arbusto o un árbol pequeño de hasta 10 m de alto. En general se cultiva con densidades inferiores que el arábica, por el tamaño mayor de la planta. El cafeto de robusta existe en muchas formas y variedades silvestres diferentes. Las variedades híbridas del café robusta son frecuentemente difíciles de identificar, pero se reconocen en general dos tipos principales: Erecta, formas rectas, y Nganda, o formas esparcidas.

Cevallos & Cárdenas Sanz (2009,p,24), indican que *Coffea canephora pierre ex froehner* es un arbusto con hojas anchas de apariencia corrugada, redondeadas de 15-30 cm de largo y de 5-15 cm de ancho, de 8-13 pares de nervios laterales.

Flores blancas a veces ligeramente rosadas, muy abundante su tamaño es de 3.5 a 9.15 m de altura con tronco de más de 20 cm de diámetro dependiendo su condición de la densidad de la sombra superior. Esta variedad de cafeto puede soportar mayores niveles de temperatura, es más resistente a las plagas y parásitos.

2.7. Método de propagación del cafeto

El café se propaga en gran escala por medio de plantas obtenidas de semilla, o vegetativamente, por medio de injertos o estacas.

Ciertos miembros vivos en determinadas condiciones, pueden desarrollar los órganos necesarios para constituirse en nuevos individuos, que separados de la planta madre mantienen sin interrupción su facultad de proseguir la vida de los que proceden, pero con independencia absoluta de los mismos.

Monroig, M (s.f.), afirma que la especie *Coffea arábica* normalmente se propaga por semillas ya que la fecundación de la flor ocurre por autopolinización y se mantienen las características de la variedad sobre 90 %. En el caso de las especies *Coffea canephora* var. *Robusta* y el *Coffea liberica* var. *Excelsa* la polinización es cruzada lo que implica una alta variabilidad en el tipo y en la producción de las plantas obtenidas por semilla. Si se desea obtener plantas fieles a la variedad se hace necesario propagarlas por métodos asexuales.

Según Bedri (s.f), las plantaciones clonales de café se obtienen ya sea injertando las plantas de semilla por hendidura en los viveros, o sembrando las plantas por semilla en maceta, o por medio de estacas. A las plantas obtenidas de semilla que se han de utilizar como patrones se les permite que crezcan hasta el grosor de un lápiz, antes de que se les corte. Las varetas de yema para injertos siempre se toman de las ramas erectas. Cuando las yemas han crecido hasta 15 a 20 cm,

12 a 18 meses después de la siembra, los cafetos se sacan del campo. Las estacas también se pueden enraizar y utilizarse como patrones, pero la práctica general consiste en tomar varetas del clon que se desee en el campo. El porcentaje que vive ha sido satisfactorio, en aquellos lugares en donde se han usado las hormonas inductoras del enraizado, en el material de propagación con madera suave. Los estacados también se pueden enraizar sin gran dificultad, en las camas de propagación bajo rocío. Todos los métodos de propagación vegetativa son mucho más costosos que el uso de semillas, por lo tanto rara vez se les utiliza cuando se deben plantar áreas extensas.

2.7.1. Propagación Vegetativa

Arroyo (2013.p,10), indica que en las poblaciones silvestres, el cafeto se reproduce por sus semillas, aunque la reproducción por vía sexual no es el único modo de reproducción del cafeto, se puede recurrir a los sistemas de multiplicación asexual usando con frecuencia el injerto y la estaca. Además recalca que la propagación asexual consiste en la reproducción de individuos a partir de porciones vegetativas de las plantas y es posible porque en muchas de estas los órganos vegetativos tienen capacidades de regeneración. Las porciones de tallo tienen la capacidad de formar nuevas raíces y las partes de la raíz pueden regenerar un nuevo tallo.

2.7.2. Propagación por Esquejes

Solórzano (2009.p,15), afirma que en la propagación por estacas, una porción de tallo (de tejido joven o maduro) es separado de la planta madre e inducido a la formación de raíces y brotes por diversas manipulaciones que pueden ser químicas, mecánicas o ambientales.

Arroyo (2013.p,11), menciona que los esquejes, según la parte de la planta de que proceden, se clasifican en:

A.- Esquejes caulinares con yemas, que necesitan únicamente un nuevo sistema radicular, dado que su sistema aéreo está potencialmente presente en la yema. Según la naturaleza de la madera, los esquejes caulinares se subdividen en: leñosas, semileñosas o herbáceas.

B.- Esquejes de raíz que deben dar lugar a una nueva copa a partir de una yema adventicia.

C.- Esquejes de hojas que deben formar tanto un nuevo aparato radicular como aéreo.

2.8. Condiciones para el trabajo de propagación

2.8.1. Sustrato para enraizamiento

Según el sustrato con el que se llenen las fundas se preparan mezclando tierra agrícola, arena abono orgánico o tierra de bosque. El sustrato debe ser cernido, libre de piedras, palos y basura. El abono orgánico a usar puede ser compost, cascara de café descompuesta y humus de lombriz (Guandi, Corral Castillo, Fernández Anchundia, Macías Navarrete, & Muñoz, 2006).

ANECAFE (2011.p,2), afirma que se recomienda utilizar sustratos de textura franca o suelta, para favorecer el desarrollo de la raíz pivotante y del sistema radicular en general. Este tipo de sustrato permite el movimiento del agua dentro de la bolsa y reducen la posibilidad de anegamiento, que conllevaría la oxidación de las raíces y el cambio de elementos a formas tóxicas para la planta, tal es el caso del Hierro y Manganeso, esto acontece al utilizar sustratos de textura arcillosa o pesada.

2.8.2. Suelo arcilloso

Duicela, García, Farfán, Fernández, & Corral (s.f.p,17), mencionan que los suelos arcillosos tienen una buena estructura. Cuando los suelos se presentan masivos

sin una estructura definida, se asocian a un bajo grado de desarrollo pedogenético o carencia de agentes cementantes (materiales orgánicos) entre sus partículas. Esto ocurre especialmente en los suelos aluviales de las llanuras y terrazas recientes de los ríos costeros y amazónicos. Presentan texturas finas arcillosas, arcillo limosas, limo-arcillosas, con predominio de la fracción arcilla. Además, debido a que el volumen de microporos y poros capilares es mayor, tienen una gran capacidad de retención de agua. Cabe indicar que el predominio de la arcilla contribuye a una mayor retención de los iones en forma intercambiable; por lo tanto, se presentan más resistentes a los procesos de lixiviación o percolación.

Según Tay (2006.p,29), en términos físicos, este tipos de suelos se caracterizan por presentar textura franco arcillosa a arcillosas (granulometría fina) dentro de todo el perfil, cuyo origen puede variar, depende de su ubicación, entre semidentario lacustre o similacustre a derivado de toba volcánica (roca volcánica formada por productos piroclástico consolidados).

2.8.3. Arena

Se considera como arena todo material inorgánico natural con partículas redondas o anguladas de diámetros comprendidos entre 0.2 y 2.5 mm. La mejor arena a usar es quizá la de río (lavada), aunque se pueden usar con éxito otro tipo de arenas.

“La arena mejora la estructura del sustrato, pero aporta peso al mismo. Las arenas utilizadas no deben contener elementos nocivos tales como sales, arcillas o plagas. El grano no debe ser grueso. La arena de río, que es la mejor, debe estar limpia para ser utilizada en sustratos” (Arroyo, 2013.p,14).

“La arena mejora la estructura del sustrato, pero aporta peso al mismo. Las arenas utilizadas no deben contener elementos nocivos tales como sales, arcillas o plagas. El grano no debe ser grueso. La arena de río, que es la mejor, debe estar limpia para ser utilizada en sustratos” (Sáenz, 2002.p.5).

2.8.4. Materia Orgánica

Burés (2015.p,32), indica que la materia orgánica se deriva de materiales animales o vegetales que una vez estuvieron vivos. Incluye hojas, malezas y desechos animales. La materia orgánica debe estar bien descompuesta y no producir olor ni calor, antes de incorporarla en el sustrato. Por desgracia, muchas personas piensan que la materia orgánica es basura. Una práctica deficiente pero por desgracia frecuente en el vivero es quemar la materia orgánica. La quema de desechos orgánicos en el vivero (excepto por las plantas enfermas) representa una terrible pérdida de material muy valioso, rico en nutrientes. La materia orgánica de hecho no es basura en absoluto; por el contrario, es una útil fuente de composta para el vivero. La materia orgánica puede ser basura para una persona, pero, para el vivero, es un tesoro. La materia orgánica, que una vez descompuesta se llama composta u abono orgánico, puede mejorar considerablemente las propiedades físicas y químicas del sustrato necesario para el buen desarrollo de las plantas. Proporciona nutrientes, mejora la porosidad y la capacidad de retener agua del suelo y hace más liviano y más fácil de transportar el sustrato. De hecho, una composta bien descompuesta puede en realidad ayudar a suprimir enfermedades de las plantas como el mal de los semilleros. Por supuesto, también reduce el empobrecimiento del suelo. La idea de usar composta no es nueva, proviene de la naturaleza misma.

2.9. Manejo de vivero

El vivero es el lugar o sitio adecuado donde permanecerán las plantas de café procedentes del germinador hasta alcanzar el desarrollo necesario para el

trasplante al campo. Generalmente el cafeto tarda entre 6 a 8 meses en estar listo para establecer la plantación (Monroig, s.f).

2.9.1. Labores culturales

Las labores culturales son un conjunto de práctica que se aplican en el vivero, con el propósito de crear condiciones favorables para el crecimiento sano y vigoroso de las plantas de café y asegurar un material de siembra de alta calidad (Vera Vera & Sánchez Eduardo, 2013).

Las principales labores culturales en los viveros de café son: riego, control de maleza, fertilización, control de plagas y enfermedades.

2.9.2. Riego

El riego en el vivero debe realizarse periódicamente, según los requerimientos hídricos de las plántulas de café, evitando la falta y el exceso de agua. Según ANECAFE (2011), la época más adecuada para establecer los almácigos es al inicio de la época lluviosa, que empieza a partir de mayo para la mayoría de las regiones; aunque esto tiene mucho que ver con la edad, el tamaño y la época en que se desea hacer el trasplante al campo definitivo.

2.9.3. Control de Maleza

Las malezas compiten con las plántulas de café por espacio, agua, luz y nutrientes, además crean condiciones favorables para la presencia de algunas plagas y enfermedades. Por lo que se recomienda realizar continuamente la eliminación manual de las malezas y así mantener limpio el vivero.

Atórala (s.f.p,4), afirma que las malezas afectan directamente o indirectamente el rendimiento de los cultivos y este fenómeno se conoce con el nombre de competencia, Mientras que alelopatía es el efecto de algunas plantas sobre el desarrollo de otras.

2.9.4. Control de plagas y Enfermedades

En los viveros de café robusta muy pocas veces se observan daños por insectos-plagas del follaje como, gusano defoliadores, minador de la hoja, escamas y trips. En estos casos se recomienda el uso de insecticidas biológicos preparados a base de ním, ají u otras plantas con propiedades de insecticida. Según Agencia Ecuatoriana de Aseguramiento de la Calidad del Agro- AGROCALIDA (2014.p,9) el manejo integrado de plagas es una combinación de control cultural, biológico, uso de feromonas y plaguicidas orgánicos, dejando el control químico como la última alternativa. Este control no pretende erradicar las plagas, si no contempla mantener poblaciones que no logren alcanzar el nivel de daño económico de los cultivos. En cada oportunidad, se permite que el cultivo alcance el umbral económico, para decidir la aplicación o no de un producto.

Las enfermedades más comunes de los viveros de café robusta son el mal del tallo, mal de hilachas, roya y mancha de hierro. Se debe realizar el empleo de medidas preventivas como: desinfección del sustrato, las deshierbas oportunas, riego controlado y regulación de la luminosidad interna del vivero. Realizando todas estas labores se pueden controlar dichas enfermedades.

2.10. *Trichoderma spp*

El TRICO-BIOL actúa mediante la ruptura de paredes hifales del hongo fitoparásito, lo penetra con sus hifas y aprovecha nutrientes de éste y lo rompe. A su vez produce toxinas (tricodermin y harzianopiridona) causando antagonismo por fungistasis sobre fitopatógenos y produce enzimas de tipo lítico que destruyen las paredes celulares de los esclerocios o estructuras de resistencia del hongo. Compite por nutrientes y la dominancia de la rizosfera (Venezolanos, 2010).

2.11. Agro root

Es una solución líquida a base de fuentes de materia orgánica y minerales ácido húmico, fulvicos y úlmicos, ayuda al aprovechamiento de los macro y micro

nutrientes elementos y también a los nutrientes (N, P, K) y hormonas naturales reguladoras del crecimiento vegetal que facilita la nutrición de las plantas, además de ser un activador que la planta usa para su metabolismo por medio de la absorción de minerales (Burbano, 2015).

2.12. Re-cap

Santillan (2014.p,2) “Re - Cap” es un insecticida – acaricida – repelente, específico para el control de ácaros y pulgones, en muchos cultivos debido a que está preparado en base a: extractos vegetales en combinación con alcohol y agua, permitiéndole que actúe controlando plagas tales como: Mosca blanca, ácaros, pulgones, trips, chinches, “negrita”, en sus estados ninfales y de adultos, en cultivos de hortalizas, gramíneas, solanáceas, y de leguminosas, ya sea en la fase de semilleros, como en la de cultivos definitivos. Ejerce su acción, bien sea por contacto con la piel del animal, como por vía oral. Actúa también haciendo que los insectos se alejen con síntomas de deshidratación, ya que posee sustancias que repelen a los insectos y ácaros, actuando sobre su sentido olfatorio, por lo que se le considera un insecticida – acaricida de amplio espectro, es ideal para usarse en programas de Manejo Integrado de Plagas, o de Agricultura Orgánica. En cultivos y plantaciones de cítricos, frutales y ornamentales.

3. MARCO METODOLÓGICO

3.1. Ubicación del ensayo

La investigación se realizó en los meses de noviembre del 2015 hasta febrero de 2016 en la hacienda Robustasa, de la Empresa Café Robusta del Ecuador S.A, ubicada en el recinto San Juan del Morro, del cantón General Villamil Playas, las coordenadas geográficas son: 2°29'52.04" de latitud sur y 80°19'52.88" de longitud oeste; a 62 metros sobre el nivel del mar.

3.2. Característica climática

Temperatura máxima: 34.3 °C

Temperatura mínima: 24.4 °C

Precipitación anual: 154.4 mm

Humedad relativa máxima: 97 %

Humedad relativa mínima: 59 %

Heliofanía: 1215 horas luz/año

Altitud: 62 m.s.n.m

3.3. Materiales

Durante el desarrollo del trabajo experimental, se utilizaron los siguientes materiales:

- Tijeras de podar
- Dosificador
- Regadera
- Tanque
- Palas

- Pesa
- Bomba de fumigar
- Libreta de campo
- Cámara fotográfica
- Plumas
- Regla
- Computadora
- Carretilla
- Fundas de polipropileno perforadas

3.4. Tratamiento estudiado

Los tratamientos utilizados para el estudio de evaluación de productos orgánicos en plántulas de café robusta, fueron los siguientes:

Tabla 1. Descripción de los tratamientos en la presente investigación

N° / Repeticiones	I	II	III	IV
T1 Testigo (Convencional que lleva la empresa)	T1 R1 100 plantas	T3 R2 100 plantas	T2 R3 100 plantas	T4 R4 100 plantas
T2 Agro-root 200 ml Tricobiol	T2 R1 100 plantas	T1 R2 100 plantas	T4 R3 100 plantas	T3 R4 100 plantas
T3 Agro-root 300 ml Tricobiol	T3 R1 100 plantas	T4 R2 100 plantas	T1 R3 100 plantas	T2 R4 100 plantas
T4 Agro-root 400 ml Tricobiol	T4 R1 100 plantas	T2 R2 100 plantas	T3 R3 100 plantas	T4 R4 100 plantas

Elaborado por el autor

3.5. Diseño Experimental

El diseño experimental utilizado fue un Diseño Completamente al Azar (DCA) con 4 repeticiones, totalizando 16 unidades experimentales. La unidad experimental (cada tratamiento) constó de 100 fundas llenas de sustrato y con su respectiva estaca o vareta de café.

3.5.1. Factor de estudio

En la presente investigación se aplicó un factor A:

Factor A: Se probó tres dosis diferentes

3.5.2. Modelo matemático

El modelo matemático fue presentado por la siguiente ecuación lineal aditiva:

$$Y_{ij} = \mu + \tau_i + \varepsilon_{ij}$$

Dónde:

Y_{ij} = Representa la variable dependiente (altura de planta, largo y ancho de hoja, prendimiento)

μ = Promedio general del ensayo

τ_i = Efecto de las diferentes dosis

ε_{ij} = El error experimental.

$H_0 = \tau_1 = \tau_2 = \dots$

$H_a =$ al menos un efecto de un tratamiento es diferente a los demás.

3.6. Especificaciones del diseño

– Número de tratamientos	4
– Número de repeticiones	4
– Unidad experimental	16
– Dimensión de la unidad experimental interna	6.4 m x 6.4 m
– Dimensión total de la unidad experimental interna	12.8 m ²
– Dimensión por todo el espacio del experimento	100 m x 10 m
– Área de terreno en bruto	1000 m ²
– Distancia entre tratamientos y repeticiones	80 cm x 80 cm
– Total de espacio utilizado callejones y márgenes	4.8 m ²
– Numero de fundas por cada repetición	100
– Total de fundas por toda la unidad experimental	1600
– Espacio que ocupa cada tratamiento	100 cm x 100 cm
– Total del espacio por los 16 tratamientos	16 m ²

3.7. Mediciones experimentales

Las continuas como largo y ancho de hoja se analizaran directamente, mientras que aquellas variables expresadas en porcentaje se trasformaran a \sqrt{x} , donde x es el porcentaje (Mortalidad y altura de planta).

La comparación entre los promedios de tratamiento se realizara mediante la prueba de Tukey con el nivel de significancia al 0.05

3.8. Análisis de la Varianza

Tabla 2. ANDEVA

ANDEVA							
Fuente de Variación	GL	SC	CM	F	S	F-tabla 0,05	F-tabla 0,01
Tratamiento	3						
Error	12						
Total	15						

Elaborado por el autor

3.9. Variables evaluadas

- Porcentajes de mortalidad a los 15, 30 y 45 días
- Altura de planta en centímetro a los 60 días
- Largo y ancho de hojas a los 60 días

3.10. Toma de datos de los ensayos

3.10.1 Porcentaje de Mortalidad

En cada unidad experimental, se anotó el porcentaje de mortalidad de 100 plántulas a los 15, 30 y 45 días, luego se modificó el porcentaje mediante la siguiente formula.

% de mortalidad= número de estacas muertas ÷ 600 total de plantas * 100

3.10.2. Altura de planta

Esta toma de datos se registró con ayuda de una regla, tomando desde la base del esqueje hasta la parte terminal del brote, expresada en centímetros, los datos se tomaron a los 60 días de haberse efectuado el ensayo.

3.10.3. Longitud y ancho de hoja

Para esta variable se monitorio 5 plantas por cada unidad experimental, de las cuales sus hojas fueron medidas con una regla (centímetro), en ancho y longitud, estas mediciones se realizó a los 60 días de haberse efectuado el ensayo.

3.11. Metodología

3.11.1. Selección de Ramilla de café

La selección de ramillas se realizó en el jardín clonal de la Hacienda Robustasa. Estas plantas deben de haber pasado por el proceso de agobiamiento para que produzcan varetas, además la planta tiene que estar en un buen estado fitosanitario.

La recolección se realizó en las primeras horas de la mañana, se obtuvieron las mejores varetas de cada planta y se eliminó la parte terminal de cada vareta, no se recomienda la utilización de esa parte.

3.11.2. Clonación

Los ramilletes fueron cortados a 1 cm de distancia por la parte de arriba y 3 cm por la parte debajo del nudo, el mismo tenía su respectivo par de hojas las cuales se procedieron a cortar por la mitad.

Los esquejes fueron previamente preparados, con el producto orgánico Agro root con dosis de 200, 300 y 400 cc en 20 litros de agua, se procedió a remojar los esquejes por 30 minutos. Después de este tiempo se continuó con el trabajo de sembrado.

3.11.3. Sustrato

Para la preparación del sustrato se mezcló tierra agrícola 50 %, materia orgánica 30 % y arena de río 20 % las cuales previo a revolverse pasaron por proceso de tamizado para separar las impurezas.

3.11.4. Desinfección

La desinfección del sustrato y de los esquejes se realizó con el producto orgánico RE-CAP en dosis de gramos 100 g x 100 litros de agua y TRICOBIOL en dosis de 200 gr x 100 litros de agua.

Para la desinfección del testigo, la empresa utilizó Benomilo en dosis de 50 g/lit de agua.

3.11.5. Enfundado

El sustrato fue llenado en fundas de polietileno de color negro 6x8 pulgadas con 6 perforaciones, la cual se llenó a totalidad.

3.11.6. Ubicación de las fundas

Las fundas se colocaron de acuerdo a como se determinó en el modelo de tratamientos y repeticiones. Cada unidad experimental consta de 100 plantas ocupando un espacio de 1 m².

3.11.7. Control fitosanitario

Estos controles se realizaron cada 8 días con los productos orgánicos RE-CAP en dosis de gramos 100 g x 100 litros de agua y TRICOBIOL en dosis de 200 g x 100 litros de agua.

El testigo utiliza UREA y MAGNESIO en porción de 2 kilos de cada uno por 100 litro de agua cada 8 días hasta los primeros 3 meses.

3.11.8. Riego

El riego se realizó pasando un día, el sistema que se utiliza en la hacienda es de aspersión se regaba 30 minutos/día con un promedio de 10 mm/ha, teniendo en cuenta que el sustrato no pase de la capacidad de campo.

3.11.9. Control de malezas

El control de malezas se lo realizó de manera manual cada 15 días.

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Mortalidad a los 15 días

Los promedios de mortalidad de los esquejes determinados en la variedad robustas, la cual fue evaluada con productos orgánicos se presentan en la Tabla 3. En tratamiento se observó promedio más alto en el T4 con 5.64 esquejes muertos, seguido de T3 con 5.34 unidades. En cambio el menor promedio de plantas muertas se determinó en el T1 con 4.75 unidades.

Tabla 3. Porcentaje de mortalidad a los 15 días.

n°	I	II	III	IV	x	\sqrt{x}	Significancia
1	25	17	22	27	22.75	4.75	a
2	38	21	22	22	25.75	5.03	a
3	35	36	12	23	26.5	5.04	a
4	39	26	24	40	32.25	5.64	a
Promedio general						5.11	
CV						16.25 %	

Elaborado por el autor

Tabla 4. Análisis de la varianza.

ANDEVA							
Fuentes de Variación	SC	GL	CM	F	S	F-Tabla 0,05	F-Tabla 0,01
Tratamiento	189.19	3	63.06	0.88	NS	3.29	5.42
Error	855.25	12	71.27				
Total	1044.44	15					

Elaborado por el autor

Al realizar el análisis de la varianza los datos originales se observó que el CV fue de 31.49 %, por lo que se tuvo que realizar una transformación de \sqrt{x} por lo que

el CV se redujo sustancialmente. Al realizar la prueba de F calculada se observó que no hubo diferencia significativa en tratamientos. El promedio general fue de 5.11 y el CV de 16.25 %.

4.2. Mortalidad a los 30 días

En la Tabla 5 se presentan los porcentaje de mortalidad de los esquejes determinado en la variedad Robusta la cual fue evaluada con productos orgánicos, en tratamiento se observó promedio más alto en el T2 con 4.11 esquejes muertos, seguido de T4 con 4.00 unidades. En cambio el menor promedio de plantas muertas se determinó en el T1 con 2.96 unidades.

Tabla 5. Porcentaje de mortalidad a los 30 días.

n°	I	II	III	IV	x	\sqrt{x}	Significancia
1	5	15	11	6	9.25	2.96	a
2	26	21	11	12	17.5	4.11	a
3	14	14	17	17	15.5	3.93	a
4	18	22	8	18	16.5	4.00	a
Promedio General						3.75	
CV						19.41 %	

Elaborado por el autor

Tabla 6. Análisis de la varianza.

ANDEVA							
Fuentes de Variación	SC	GL	CM	F	S	F-Tabla 0,05	F-Tabla 0,01
Tratamiento	165.69	3	55.23	1.96	NS	3.29	5.42
Error	337.75	12	28.15				
Total	503.44	15					

Elaborado por el autor

Al realizar el análisis de la varianza los datos originales se observa que el CV fue de 36.12 %, por lo que se tuvo que realizar una transformación de \sqrt{x} , por lo que

el CV se redujo sustancialmente. Al realizar la prueba de F calculada se observó que no hubo diferencia significativa en tratamientos. El promedio general fue de 3.75 y el CV de 19.41%

4.3. Mortalidad a los 45 días

Los promedios de mortalidad de los esquejes determinados en la variedad robusta, la cual fue evaluada con productos orgánicos se presentan en la Tabla 7. En tratamiento se observó promedio más alto en el T1 con 1.84 esquejes muertos, seguido de T3 con 1.80 unidades. En cambio el menor promedio de plantas muertas se determinó en el T2 con 1.50 unidades.

Tabla 7. Porcentaje de mortalidad a los 45 días.

n°	I	II	III	IV	x	\sqrt{x}	Significancia
1	2	3	2	5	3	1.84	a
2	0	4	2	2	2	1.50	a
3	3	3	3	2	2.75	1.80	a
4	0	3	5	1	2.25	1.53	a
					Promedio General	1.67	
					CV	29.94 %	

Elaborado por el autor

Tabla 8. Análisis de la varianza.

ANDEVA							
Fuente de Variación	SC	GL	CM	F	S	F-Tabla 0,05	F-Tabla 0,01
Tratamiento	2.5	3	0.83	0.34	NS	3.29	5.42
Error	29.5	12	2.46				
Total	32	15					

Elaborado por el autor

Al realizar el análisis de la varianza los datos originales se observa que el CV fue de 62.72 %, por lo que se tuvo que realizar una transformación de $\sqrt{x+1/2}$ por lo que el CV se redujo sustancialmente. Al realizar la prueba de F calculada se observó que no hubo diferencia significativa en tratamientos. El promedio general fue de 1.67 y el CV de 29.94 %.

Discusión de mortalidad

Lo observado en los días de mortalidad, determinado a los 15, 30 y 45 días de siembra en donde se aplicó 3 dosis de enraizante orgánicos, incluyendo un testigo absoluto, al no haberse detectado en ningún caso diferencia significativa permite afirmar de que estos productos no actuaron como fuente contaminante, lo cual se comprueba con el testigo absoluto, también presento promedio bajos de mortalidad de plántulas.

Altura de planta (cm) 60 días

En la Tabla 9 se presentan los promedio de altura de planta en cm determinado en la variedad de café robusta se observó que T1 con 1.86 cm fue el promedio más alto, seguido del T2, T4 con 1.85 cm. El menor promedio obtenido correspondió al T3 con 1.80 cm.

Tabla 9. Promedio de altura de planta en cm.

n°	I	II	III	IV	X	\sqrt{X}	Significancia
1	3.16	3.78	4.32	2.78	3.51	1.86	a
2	3	4.18	3.8	2.8	3.445	1.8475	a
3	2.88	2.96	4.94	2.52	3.325	1.80	a
4	3.16	3.9	3.76	2.88	3.425	1.845	a
Promedio General						1.84	
CV						10.99 %	

Elaborado por el autor

Tabla 10. Análisis de la varianza.

ANDEVA							
Fuente de Variación	SC	GL	CM	F	S	F-Tabla 0,05	F-Tabla 0,01
Tratamiento	0.06	3	0.02	0.03	NS	3.29	5.42
Error	7.05	12	0.59				
Total	7.11	15					

Elaborado por el autor

Al realizar el análisis de la varianza los datos originales se observa que el CV fue de 22.39 %, por lo que se tuvo que realizar una transformación de \sqrt{x} por lo que el CV se redujo sustancialmente. Al realizar la prueba de F se observó que no hubo diferencia significativa en tratamientos. El promedio general fue de 1.84 cm y el CV de 10.99 %.

Discusión de altura de planta

Los resultados obtenidos en esta variable evaluada a los 60 días después de la siembra, al no haber diferencia significativa se puede interpretar afirmando de que los efectos de los enraizantes orgánicos no han tenido tiempo fisiológico para incidir en la variable indicada lo cual se comprueba con los promedios obtenidos por el testigo con el cual es similar a lo obtenido por los otros tratamientos estudiado.

4.4. Largo de hoja (cm) 60 días

En la Tabla 11 se presentan el promedio del largo de hoja en cm determinado en la variedad de café robusta. Se observa que el T2 con 6.37 cm fue el que presento el promedio más alto, seguido de T4 que mostro un promedio de 5.97 cm. El menor promedio obtenido correspondió al T1 con 5.47 %.

Tabla 11. Promedio de largo de hoja en cm.

n°	I	II	III	IV	\sqrt{X}	Significancia
1	5.24	5.38	5.14	6.1	5.47	a
2	5.96	6.62	5.72	7.18	6.37	a
3	5.7	4.87	5.84	6.42	5.71	a
4	5.47	5.49	7.8	5.12	5.97	a
promedio general					5.88	
CV					13.62 %	

Elaborado por el autor

Tabla 12. Análisis de la varianza.

ANDEVA								
Fuente de Variación.	de	SC	GL	CM	F	S	F-Tabla 0,05	F-Tabla 0,01
Tratamiento		1.9	3	0.63	0.99	NS	3.29	5.42
Error		7.71	12	0.64				
Total		9.61	15					

Elaborado por el autor

Al realizar el análisis de la varianza (Tabla 12), se determinó que no hubo diferencia estadística en tratamiento. El promedio general fue 5.80 cm y el CV 13.62 %.

Discusión de largo de hoja

Los resultados obtenidos en largo de hoja no fueron significativos por lo que su análisis se puede decir que concuerda con lo señalado en la variable altura de planta.

4.5. Ancho de hoja (cm) 60 días

En la Tabla 13 se presentan el promedio de ancho de hoja en cm determinado en la variedad de café robusta. Se observa que el T2 con 3.44 cm fue el que presento el promedio más alto, seguido de T4 con 3.38 cm. El menor promedio obtenido correspondió al T1 con 2.83 cm.

Tabla 13. Promedio de ancho de hoja en cm.

n°	I	II	III	IV	\sqrt{X}	Significancia
1	2.72	2.64	2.96	3	2.83	a
2	3.62	3.16	2.92	4.06	3.44	a
3	2.52	2.32	3.5	3.14	2.87	a
4	3.18	3.14	4.18	3.02	3.38	a
Promedio General					3.13	
CV					14.93 %	

Elaborado por el autor

Tabla 14. Análisis de la varianza.

ANDEVA							
Fuente de Variación	SC	GL	CM	F	S	F-Tabla 0,05	F-Tabla 0,01
Tratamiento	1.26	3	0.42	1.93	NS	3.29	5.42
Error	2.62	12	0.22				
Total	3.89	15					

Elaborado por el autor

Al realizar el análisis de la varianza (Tabla14), se determinó que no hubo diferencia estadística en tratamiento. El promedio general fue 3.13 cm y el CV 14.93 %.

Discusión de ancho de hoja

Se observó que el promedio obtenido por el testigo, estadísticamente fue similar a lo que se señala en los tratamientos utilizados es porque es posible que esta repuesta no es variable debido también al poco tiempo utilizado para el registro de la variable. El CV obtenido en este caso fue 14.93 % se pudo interpretar que la variable estudiada es confiable.

5. CONCLUSIONES

De acuerdo a los resultados obtenidos en la presente investigación se llega a las siguientes conclusiones:

- En días de mortalidad determinado a los 15, 30 y 45 días después de la siembra, se observa que el efecto del enraizante orgánico utilizado no es nocivo para las plántulas de café, lo cual se comprueba con la sanidad mostrada por el testigo, el cual es numéricamente igual o inferior a los promedios mostrado por los demás tratamientos.
- En altura de planta determinada a los 60 días después de la siembra, se observa que el crecimiento de las plántulas es similar en todos los casos, incluyendo con lo determinado en el testigo
- En ancho de hoja, en los cuatro tratamiento también se observa que estos no han sido influenciadas significativamente por los tratamientos estudiados

6. RECOMENDACIONES

Con base a los resultados obtenido en la presente investigación se recomienda lo siguiente:

- Repetir la presente investigación en otros viveros con la variedad de café robusta en la provincia del Guayas realizando evaluaciones con mayor días de crecimiento de las plántulas
- Repetir este tipo de investigación con materiales de café arábica (*Coffea arábica*)
- Realizar otro tipo de investigación con otras fuentes y dosis de enraizante.
- Realizar otro trabajo en el caso tomando en cuenta análisis económico.

BIBLIOGRAFIA

Agencia Ecuatoriana de Aseguramiento de la Calidad del Agro- AGROCALIDAD. (2014).

Obtenido de www.agrocalidad.gob.ec/wpuploads/2014/12/MANUAL_cafe1.pdf de

ANECAFE. (2011). Recomendaciones para la elaboración de Almácigos de café. 2.

Obtenido de https://www.anacafe.org/glifos/index.php/Elaboracion_de_almacigos

Arroyo, D. E. (2013). "ENRAIZAMIENTO DE ESQUEJES PARA LA PRODUCCIÓN DE PLANTAS DE CAFÉ VARIEDAD ROBUSTA *Coffea canephora*". En ". D. canephora.", "ENRAIZAMIENTO DE ESQUEJES PARA LA PRODUCCIÓN DE PLANTAS DE CAFÉ VARIEDAD ROBUSTA *Coffea canephora*". Ambato: UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO.

Atórala, A. (s.f). *Centro Agronómico de Investigación y Enseñanza (CATIE)*. Obtenido de <http://orton.catie.ac.cr/repdoc/A6512e/A6512e.pdf>

Bastidas, F. A. (2012). Identificación y caracterización de marcadores moleculares de introgresión provenientes de *Coffea canephora* Pierre ex Froehner. en líneas F5 de *Coffea arabica* L. . En F. A. Bastidas, *Identificación y caracterización de marcadores moleculares de introgresión provenientes de Coffea canephora Pierre ex Froehner. en líneas F5 de Coffea arabica L. .* Medellín- Colombia : Universidad Nacional de Colombia .

Bedri. (s.f). *lapaginadebedri.com*. Obtenido de http://www.bedri.es/Comer_y_beber/Cafe/Cultivo_del_cafeto.htm

Burbano, G. (2015). Fertilizante Bioestimulante Mejorador de Raíces. *AGRO ROOT*.

Burés, D. S. (16 de 2 de 2015). *Calidad del sustrato*. Obtenido de <http://www.worldagroforestry.org/NurseryManuals/CommunityESP/LaCali dad.pdf>

Bustamante, C. J. (2014). *DETERMINACIÓN DE LA COMPATIBILIDAD GENÉTICA EN NUEVE SUPERIORES DE CAFÉ ROBUSTA (Coffea*

canephora L.). Guayaquil: Universidad Católica de Santiago de Guayaquil.

- C.A., B. E. (s.f.). *Bioecovenca*. Obtenido de <http://www.bioecovenca.com.ve/fforganicos.html>
- Cárdenas, S. I. (2007). <https://avdiaz.files.wordpress.com/2010/09/cafe.pdf>. Obtenido de <https://avdiaz.files.wordpress.com/2010/09/cafe.pdf>
- Centro de Comercio Internacional. (2010). Robusta - la especie . *LA GUÍA DEL CAFÉ*, 4.
- Cevallos, J. Z., & Cárdenas Sanz, Z. (2009). “ESTIMACION DE LOS COSTOS MARGINALES DE PRODUCCION DE LA INDUSTRIA CAFETALERA A NIVEL NACIONAL”. Guayaquil: ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL.
- Ciriaco, M. (15 de 5 de 2012). *Produccion de Café especial*. Obtenido de http://www.desco.org.pe/sites/default/files/publicaciones/files/manual%20cafe_selva_VF.pdf
- Duicela, L., Garcia, J., Farfán, D., Fernández, F., & Corral, R. (s.f.). *Calidad Física y Organoléptica de los Cafés Robustas Ecuatorianos* . Guayaquil.
- Ecológicos, B. (s.f.). *Bioecovenca*. Obtenido de <http://www.bioecovenca.com.ve/fforganicos.html>
- Escalante, A. V. (12 de 2011). “ELCAFE: NUEVAS APLICACIONES EN 15 RECETAS DE SAL Y DULCE”. Obtenido de <http://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/3269/1/TESIS.pdf>
- Eskes, D., & Rafael, M. (22 de febrero de 1989). *PROPAGACION CLONAL DE PLANTAS DE CAFÉ (Coffea arabica L. 'Catimor') A PARTIR DE MICROESQUEJES CULTIVADOS IN VITRO*. Obtenido de *PROPAGACION CLONAL DE PLANTAS DE CAFÉ (Coffea arabica L. 'Catimor') A PARTIR DE MICROESQUEJES CULTIVADOS IN VITRO*: http://sian.inia.gob.ve/repositorio/revistas_ci/Agronomia%20Tropical/at3946/Arti/de%20garcia_e.htm
- Flores, J. F., & Espinosa Matías, M. A. (2012). “CARACTERIZACIÓN FENOTÍPICA DE 23 CLONES DE CAFÉ ROBUSTA (*Coffea canephora P.*) EN LA PARROQUIA MANGLARALTO, CANTÓN SANTA ELENA”. Obtenido de “CARACTERIZACIÓN FENOTÍPICA DE 23 CLONES DE

CAFÉ ROBUSTA (*Coffea canephora* P.) EN LA PARROQUIA
MANGLARALTO, CANTÓN SANTA ELENA”:

<http://repositorio.upse.edu.ec/bitstream/46000/895/1/TOMAL%C3%81%20FLORES%20FELIPE-2013.pdf>

Funsalprodese. (s.f). *Guía para el Establecimiento y Manejo de Café*. Obtenido de FUNDACIÓN SALVADOREÑA PARA LA PROMOCIÓN :
http://funsalprodese.org.sv/pdf/boletines_informativos/Establecimiento_y_Manejo_de_cafe.pdf

Guandi, I. L., Corral Castillo, R., Fernández Anchundia, I., Macías Navarrete, I., & Muñoz, I. (mayo de 2006). *Reproducción de plantas clonales de café robusta*. Obtenido de Reproducción de plantas clonales de café robusta :
<file:///C:/Users/USER/Desktop/Reproduccion-de-plantas-clonales-de-cafe-robusta.pdf>

Guerra, J. L. (6 de octubre de 2012). *TAXONOMIA DEL CAFE*. Obtenido de TAXONOMIA DEL CAFE:
<http://cafecooludec.blogspot.com/2012/10/taxonomia-del-cafe.html>

Hernández, J., Ignacio , E., & Nicolás , C. (10 de 2001). *La radiación solar en invernaderos mediterráneos*. Obtenido de
<http://www.ecofisiohort.com.ar/wp-content/uploads/2008/10/radiacion-solar-invernadero.pdf>

Martínez, C. (2010). Breve Historia del café. *Universidad Nacional Autónoma de México*, 1.

Monroig, M. (s.f). *MANUAL PARA LA PROPAGACIÓN DEL CAFETO EN PUERTO RICO*. Obtenido de
<http://academic.uprm.edu/mmonroig/id48.htm>

Mora, N. (enero de 2008). *Agrocadena de Café*. Obtenido de Agrocadena de Café: <http://www.mag.go.cr/bibliotecavirtual/a00080.pdf>

Pérez, T., & Lopez Malo. (s.f). *departamentodeingenieríaquímica.com*. Obtenido de <http://www.udlap.mx/WP/tsia/files/No5-Vol-2/TSA-5%282%29-Temis-Perez-et-al-2011.pdf>

Reyes, I. M. (s.f). MANEJO DE CAFE ROBUSTA(*coffe canephora*) EN LA REGION AMAZONICA. *INIAP*, 4.

- Rodriguez, N. A. (6 de octubre de 2012). *TAXONOMIA DEL CAFE*. Obtenido de TAXONOMIA DEL CAFE:
<http://cafecooludec.blogspot.com/2012/10/taxonomia-del-cafe.html>
- Romero, I. V. (2014). EFECTO DE SUSTRATOS ORGÁNICOS EN LA PROPAGACIÓN CLONAL DE CAFÉ ROBUSTA EN LAGO AGRIO-SUCUMBÍOS". En I. V. Romero. Loja.
- s.f, M. M. (s.f.). *MANUAL PARA LA PROPAGACIÓN DEL CAFETO EN PUERTO RICO*. Obtenido de MANUAL PARA LA PROPAGACIÓN DEL CAFETO EN PUERTO RICO:
<http://academic.uprm.edu/mmonroig/id48.htm>
- Sáenz, F. C. (2002). *La cascarilla de arroz "caolinizada."*. Obtenido de
http://www.drcalderonlabs.com/Investigaciones/Cascarilla_Caolinizada/La_Cascarilla_Caolinizada.htm
- Santillan, V. H. (2014). CONTROL FITOSANITARIO. *RE - CAP (INSECTICIDA - ACARICIDA)*.
- Solórzano, V. E. (2009). *Propagación clonal*. Obtenido de
http://www.avocadosource.com/international/peru_papers/escobedovictor2009.pdf
- Tay, J. (2006). Recomendaciones para la siembra en suelos arcillosos. *Manual de Producción de Garbanzos*, 29.
- Venezolanos, B. E. (2010, 6 23). *Bioecovenca*. Retrieved from
<http://www.bioecovenca.com.ve/fforganicos.html>
- Vera Vera, W., & Sánchez Eduardo, E. (2013). *Caracterización Fenotípica de 33 clones de café robusta en la comuna río verde, canton Santa Elena*. Obtenido de
<http://repositorio.upse.edu.ec/bitstream/46000/2243/1/UPSE-TIA-2015-026.pdf>

ANEXOS

Anexo 1. Lugar donde se realizó la Investigación.



Fuente: El autor.

Anexo 2. Preparación de sustrato a utilizar en la investigación.



Fuente: El autor.

Anexo 3. Llenado de funda con sustrato utilizado.



Fuente: El autor.

Anexo 4. Ubicación de fundas en el sitio definitivo de la



Fuente: El autor.

Anexo 5. Selección de ramillas de café



Fuente: El autor.

Anexo 6. Preparación de Agro-root en las dosis y tratamientos



Fuente: El autor.

Anexo 7. Diferencia de dosis de agroroot.



Fuente: El autor.

Anexo 8. Siembra de esquejes.



Fuente: El autor.

Anexo 9. Identificación de Tratamientos y Repeticiones.



Fuente: El autor.

Anexo 10. Toma de datos de esquejes muertos.



Fuente: El autor.

Anexo 11. Recolección de esquejes muertos.



Fuente: El autor.

Anexo 12. Toma de datos en cm de largo y ancho de hoja a los 60 días



Fuente: El autor.

Anexo 13. Toma de datos de tratamientos y repeticiones.



Fuente: El autor.

Anexo 14. Insecticida orgánico utilizado en los Tratamientos 1, 2 y 3.



Fuente: El autor.

Anexo 15. Análisis de Resultado fitopatológico de esquejes de café.



ESTACIÓN EXPERIMENTAL DEL LITORAL SUR "DR. ENRIQUE AMPUERO PAREJA"

RESULTADO FITOPATOLÓGICO

PREDIO:	ROBUSTASA S.A.	FECHA DE MUESTREO:	15/12/15
CULTIVO:	CAFÉ	FECHA DE INGRESO:	15/12/15
PROPIETARIO:	SR. HUBER BALÓN G.	FECHA DE ANÁLISIS:	21/12/15
REMITENTE:	SR. HUBER BALÓN G.	No. De MUESTRAS:	1
UBICACIÓN:	PLAYAS, GUAYAS		

Diagnóstico/Microorganismos identificado (s):

Graphium sp.

Recomendaciones:

1. Evitar daños mecánicos innecesarios.
2. Realizar monitoreos de insectos taladradores.
3. Podas realizadas, proteger con pasta cúprica.

Dr. Lenin Paz Carrasco
Responsable de Laboratorio de Fitopatología

Autor: Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias. (INIAP)



Presidencia
de la República
del Ecuador



Plan Nacional
de Ciencia, Tecnología,
Innovación y Saberes



SENESCYT
Secretaría Nacional de Educación Superior,
Ciencia, Tecnología e Innovación

DECLARACIÓN Y AUTORIZACIÓN

Yo, Balón Gonzáles Huber Ricardo, con C.C: # 0921918769 autor del trabajo de titulación: Evaluación de Enraizadores Orgánicos en el crecimiento de la planta de café, Variedad Robusta (*Coffea canephora*) en viveros en el cantón General Villamil Playas. previo a la obtención del título de **INGENIERO AGROPECUARIO con mención en Gestión Empresarial Agropecuaria** en la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil.

1.- Declaro tener pleno conocimiento de la obligación que tienen las instituciones de educación superior, de conformidad con el Artículo 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior, de entregar a la SENESCYT en formato digital una copia del referido trabajo de titulación para que sea integrado al Sistema Nacional de Información de la Educación Superior del Ecuador para su difusión pública respetando los derechos de autor.

2.- Autorizo a la SENESCYT a tener una copia del referido trabajo de titulación, con el propósito de generar un repositorio que democratice la información, respetando las políticas de propiedad intelectual vigentes.

Guayaquil, 16 de Marzo de 2016

f. _____
Nombre: Balón Gonzáles Huber Ricardo
C.C: 0921918769

REPOSITORIO NACIONAL EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA

FICHA DE REGISTRO DE TESIS/TRABAJO DE TITULACIÓN

TÍTULO Y SUBTÍTULO:	Evaluación de Enraizadores Orgánicos en el crecimiento de la planta de café, Variedad Robusta (<i>Coffea canephora</i>) en viveros en el cantón General Villamil Playas.		
AUTOR(ES) (apellidos/nombres):	Huber Ricardo Balón González		
REVISOR(ES)/TUTOR(ES) (apellidos/nombres):	Ing. Donoso Buque, Manuel Enrique		
INSTITUCIÓN:	Universidad Católica de Santiago de Guayaquil		
FACULTAD:	Facultad de Educación Técnica Para el Desarrollo		
CARRERA:	Ingeniería Agropecuaria		
TITULO OBTENIDO:	Ingeniero Agropecuario con mención en Gestión Empresarial Agropecuaria		
FECHA DE PUBLICACIÓN:	16 de Marzo de 2016	No. DE PÁGINAS:	65
ÁREAS TEMÁTICAS:	Manejo sostenible de cultivo tropicales y producciones agropecuarias		
PALABRAS CLAVES/ KEYWORDS:	Café Robusta – Agroroot – Propagación Clonal - Fisiológico		
RESUMEN/ABSTRACT (150-250 palabras):	<p>La investigación se realizó durante los meses de noviembre de 2015 a febrero de 2016 en la Hacienda Robustasa, de las Empresa Café Robusta del Ecuador S.A, el presente trabajo tuvo los siguientes objetivos: Evaluar 3 dosis de enraizadores orgánicos en la propagación clonal del café robusta (<i>Coffea canephora</i>), además determinar el mejor tratamiento de enraizador orgánico en el crecimiento de la planta de café. El diseño experimental utilizado fue el Diseño Completamente al Azar (DCA) con cuatro tratamientos y cuatro repeticiones, las variables evaluadas fueron las siguientes: mortalidad, altura de planta y ancho y largo de hoja. De acuerdo a los resultados observados en los días de mortalidad, determinados a los 15, 30 y 45 días después de la siembra se observó que no hubo diferencia estadística en ninguna época evaluada lo que permitió afirmar, de que estos productos no actuaron como fuentes contaminantes, lo cual se comprueba con la sanidad mostrada del testigo absoluto. En altura de planta también se observó que no hubo diferencias significativas lo que se pudo interpretar afirmando, de que los efectos de los enraizantes orgánicos no tuvieron tiempo fisiológico para incidir en la variable indicada. En largo de hoja también se observó la misma repuesta estadística analizada en la variable anterior.</p>		
ADJUNTO PDF:	<input checked="" type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO	
CONTACTO CON AUTOR/ES:	Teléfono: +593-4-2062045 / 0980679243	E-mail: eduardoaugusto_12@hotmail.com	
CONTACTO CON LA INSTITUCIÓN:	Nombre: Ing. Manuel Enrique Donoso Bruque		
	Teléfono: 0991070554		
	E-mail: manuel.donoso@cu.ucsg.edu.ec		

SECCIÓN PARA USO DE BIBLIOTECA

Nº. DE REGISTRO (en base a datos):	
Nº. DE CLASIFICACIÓN:	
DIRECCIÓN URL (tesis en la web):	