



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE BABAHOYO
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
CARRERA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA**

TRABAJO DE TITULACION

**Trabajo Experimental presentado al H. Consejo Directivo,
como requisito previo a la obtención de título de:**

INGENIERO AGRÓNOMO

TEMA:

**“Evaluación de la poda severa de recepa en café robusta
(Coffea canephora Pierre) para mejorar la renovación de tejido
vegetal en la zona de Ventanas, provincia Los Ríos”**

AUTORA:

Diana Katherine Muñoz Gavilánez

ASESOR:

Ing. Agro. MSc. Alvaro Pazmiño Pérez

Babahoyo- Los Ríos- Ecuador

2018



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE BABAHOYO
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
CARRERA DE INGENIERÍA AGRÓNOMICA**

**Trabajo Experimental presentado al H. Consejo Directivo,
como requisito previo a la obtención de título de:**

INGENIERO AGRÓNOMO

TEMA:

“Evaluación de la poda severa de recepa en café robusta
(Coffea canephora Pierre) para mejorar la renovación de tejido
vegetal en la zona de Ventanas, provincia Los Ríos”

TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN

Ing. Agr. Oscar Mora Castro MBA.
Presidente

Ing. Guillermo García Vásquez, Msc
Primer Vocal

Ing. David Mayorga Arias, Msc
Segundo Vocal

DEDICATORIA

A Dios

Por sus bendiciones y por brindarme la luz de cada día a mí y a mi hermosa familia, así como también a personas que estuvieron durante este largo proceso brindándome su apoyo más sinceros.

A mis padres

Gracias por inculcarme principios y valores, en especial a mi hermosa madre la Sra. Mariana Gavilanez Díaz por ser unos de los pilares fundamentales de mi vida y mi mayor inspiración, a ti por ser mujer valiente a capa y espada.

A mis hermanos

Lorena, Luis, Raúl por esa preocupación y ese apoyo alentador, y a mi hermana Jessenia Muñoz Gavilanez que gracias a su apoyo moral y económico pude dar mis primeros pasos en mi carrera universitaria y no sin antes decirle que los amo y son mi mayor inspiración.

A mi esposo e hija

Gracias por ese amor incondicional, por sus palabras y esa confianza que se vio reflejada en mí, a mi hermosa hija Alanis Uve eres mi mayor motivación, anhelo y la única causante para progresar y dar conclusa mi tesis te amo con mi vida.

Los amo, son mi vida.

AGRADECIMIENTO

A Dios por ser mi padre celestial, por abrir caminos nuevos para vivir con esperanza y felicidad porque estoy segura que mi carrera dará fruto para un futuro.

A mi familia, amigos, suegros y cuñados gracias por estar pendiente en este arduo proceso.

A mi querida institución la Universidad Técnica de Babahoyo en especial a la Facultad de Ciencias Agropecuarias porque dentro de ella encontré gratos docentes que mediante su nobleza y entusiasmo tuvieron el honor de impartir sus conocimientos para crear un ser profesional.

Agradecida con mi tutor de tesis Ing. Agro. MSc. Álvaro Pazmiño Pérez por guiarme durante este proceso lleno de enseñanzas, sabidurías y sobre todo de gratas experiencias.

Al Ing. William Chilan Villafuerte por ser una persona llena de entusiasmo y por brindarme su ayuda durante este proceso de titulación.

Al Sr. Mariano Cabrera por poner su finca a disposición para poder concluir este proceso de vida universitaria.

A mis compañeros de aula con quienes compartí el verdadero valor del compañerismo en especial a mi querida amiga Narcisa Gil Reyes gracias por ese apoyo mutuo y por demostrarme su más sincera amistad.

Las investigaciones, resultados, conclusiones y recomendaciones del presente trabajo son de exclusiva Responsabilidad del autor.

Diana Muñoz Gavilanez
Diana Katherine Muñoz Gavilanez.

120537664-1

INDICE

I. INTRODUCCION	1
1. Objetivos.....	2
1.1.1 General	2
1.1.2 Específicos	2
II. REVISION DE LITERATURA	3
2.1. Características generales del cultivo de café robusta.....	3
2.2. Sistemas de producción de café robusta.....	4
2.3. Podas del café	6
2.4. Rehabilitación de cafetales	8
III. MATERIALES Y MÉTODOS	12
3.1. Ubicación del ensayo.....	12
3.2. Métodos	12
3.3. Factores en estudio	12
3.4. Tratamientos	12
3.5. Unidad experimental	13
3.6. Diseño experimental	13
3.7. Análisis de varianza.....	13
3.8. Separación de medias	14
3.9. Manejo del ensayo.....	14
3.9.1. Poda de recepa	14
3.9.2. Protección y Limpieza de tallos.....	14
3.9.3. Selección de brotes	14
3.9.4. Riego	14
3.9.5. Control de malezas	15
3.9.6. Deschuponamiento de cafetos.....	15
3.10. Datos a evaluar.....	15
3.10.1. Sobrevivencia de plantas (%).....	15
3.10.2. Estado sanitario (%).....	15
3.10.3. Número de brotes por planta.....	16
3.10.4. Número de brotes por tallo.....	16

3.10.5. Altura de planta.....	17
3.10.6. Diámetro del brote	17
3.10.7. Número de hojas.....	17
3.10.8. Longitud de hojas (cm).....	17
3.10.9. Ancho de hoja (cm).....	17
3.10.10. Área Foliar.	17
IV. RESULTADOS	19
4.1. Supervivencia de plantas (%)	19
4.2. Estado sanitario (%).....	20
4.3. Número de brotes por planta	21
4.4. Numero de brotes por tallo.....	22
4.5. Altura de planta (cm).....	23
4.6. Número de hojas	24
4.7. Diámetro de brote	26
4.8. Longitud de hoja, Ancho de hoja y Área foliar	27
V. DISCUSIÓN.....	30
VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	32
VII. RESUMEN.....	33
VIII. SUMMARY	34
IX. BIBLIOGRAFIA.....	35
X. ANEXOS.....	37

INDICE DE CUADROS

Cuadro		Pág.
1	Valores promedios de sobrevivencia de plantas de café robusta y Significación estadística a los 30 días después de la recepa, Ventanas, provincia Los Ríos	19
2	Valores promedios de vigor vegetal de café robusta y Significación estadística a los 30 días después de la recepa, Ventanas, provincia Los Ríos.	20
3	Valores promedios de número de brotes de café robusta y Significación estadística a los 30 días después de la recepa, Ventanas, provincia Los Ríos.	21
4	Valores promedios del número de brotes por tallo en café robusta y Significación estadística a los 30 días después de la recepa, Ventanas, provincia Los Ríos.	22
5	Valores promedios de altura de planta en café robusta y Significación estadística a los 3, 6 y 9 meses después de poda de recepa, Ventanas, provincia Los Ríos.	23
6	Valores promedios de número de hojas en café robusta y Significación estadística a los 3, 6 y 9 meses después de poda de recepa, Ventanas, provincia Los Ríos.	24
7	Valores promedios de diámetro de tallo en café robusta y Significación estadística a los 3, 6 y 9 meses después de poda de recepa, Ventanas, provincia Los Ríos.	26
8	Valores promedios de longitud, ancho de hoja y área foliar en café robusta y Significación estadística a los 9 meses después de poda de recepa, Ventanas, provincia Los Ríos.	27

INDICE DE FIGURAS

Figura		Pág.
1	Valores promedios de altura de planta en café robusta y Significación estadística a los 3, 6 y 9 meses después de poda de recepa, Ventanas, provincia Los Ríos.	23
2	Valores promedios del número de hojas en café robusta y Significación estadística a los 9 meses después de poda de recepa, Ventanas, provincia Los Ríos.	25
3	Valores promedios de diámetro de brote en café robusta y Significación estadística a los 9 meses después de poda de recepa, Ventanas, provincia Los Ríos	26
4	Valores promedios de área foliar en café robusta y Significación estadística a los 9 meses después de poda de recepa, Ventanas, provincia Los Ríos	28

I. INTRODUCCION

El café (*Coffea* spp.), es originario del continente africano, donde la especie robusta fue descubierta a fines del siglo XIX creciendo de manera silvestre desde Senegal hasta Angola. Los primeros hallazgos fueron realizados en Guinea ecuatorial y el Congo. En 1895, en el Zaire, se cultivaba café robusta procedente de las riberas del río Lomani. Al café se lo encuentra presente en los países tropicales de África, Asia y América Latina. A nivel mundial se cultivan y producen las especies ***Coffea arábica*** L. (café arábigo) y ***Coffea canephora*** Pierre (café robusta), las dos especies comerciales de mayor importancia y que abarcan más de 95% de la producción mundial (OIC, 2018).

En el Ecuador, este cultivo tiene importancia económica, social y ambiental; además es uno de los países donde se cultivan las dos especies; donde café arábigo representa el 63% y café robusta constituye el 37% del total producido a nivel nacional, con productividades promedios que no superan los 480 kg de café oro por hectárea, además se indica que el Ministerio de Agricultura lo considera dentro de los diez cultivos tradicionales del país y de mayor cobertura (Monteros, 2016).

El café robusta fue introducido al país por el Instituto Autónomo Nacional de investigaciones Agropecuarias (INIAP - Estación Pichilingue de Quevedo) en el año de 1950, de ahí se diseminó a las provincias de Guayas, Bolívar, Cotopaxi y Esmeraldas, para después llevarse a las provincias orientales de Orellana, Sucumbíos, y Napo tomando como motivo de colonización la reforma agraria, (SICA, 2016).

La gran problemática del cultivo de café robusta, son los bajos rendimientos lo que ocasiona un déficit en la industria nacional y esto se debe a plantaciones de avanzada edad, uso de plantas de material genético de baja calidad y una limitada aplicación de técnicas de manejo

del cultivo (podas, fertilización, plagas, enfermedades, etc), así como de un manejo inadecuado del grano en la cosecha y poscosecha.

Una vez que los cafetos han tenido algunos años de cosecha (> 6 años), esta se disminuye; debido al estrés que son sometidas las plantas por las cosechas realizadas y que ocasiona un envejecimiento de las ramas y pérdidas de nudos productivos. Para la recuperación de su carga productiva se recomienda realizar la poda del cafeto, que tiene como objetivo renovar el tejido agotado e improductivo de la planta (Agrocalidad, 2012).

La poda del cafeto dependerá de varios factores como el sistema de producción, edad del cultivo, condiciones climáticas de la zona, extensión del cafetal y nivel tecnológico del productor (Duicela, L. 2017).

1. Objetivos

1.1.1 General

Evaluar la práctica de la poda severa de recepa en café robusta (*Coffea canephora* Pierre) para mejorar la renovación de tejido vegetal en la zona de ventanas, provincia Los Ríos.

1.1.2 Específicos

- Determinar la eficacia de la poda de recepa en café robusta
- Determinar el número de brotes óptimo en plantas de café robusta en Ventanas.

II. REVISION DE LITERATURA

2.1. Características generales del cultivo de café robusta

El cultivar café Robusta, se considera como la variedad más representativa del *Coffea canephora*. Es originario del Congo, en África. El café robusta, por su origen, se clasifica en tres grupos: Café robusta congolensis.- Originario del Congo; Café robusta guinensis.- Originario de Guinea ecuatorial y Café Kouilou, encontrado en las riberas del río del mismo nombre, en África Central, de donde se deriva el nombre de café Conilón, (Enríquez, G. y Duicela, L. 2014).

La clasificación taxonómica del café robusta de acuerdo a Enríquez y Duicela, (2014), es la siguiente:

Reino:	Plantae
Subreino:	Tracheobionta (Angiospermas). Plantas vasculares
Superdivisión:	Spermatophyta (Plantas de semillas)
División:	Magnoliophyta (Plantas con flores)
Clase:	Magnoliopsida (Dicotiledónea)
Subclase:	Asteridae
Orden:	Rubiales
Familia:	Rubiaceae
Especie:	<i>Coffea canephora</i> Pierre ex Froehner

El café robusta, es un arbusto de hojas perennes que alcanza de 6 a 10 metros de altura cuando se deja a libre crecimiento, de ramas largas con pocas ramificaciones secundarias y presencia de entrenudos largos. Las hojas son grandes (20 a 25 cm de largo 8 a 15 cm de ancho) ligeramente corrugadas, las inflorescencias son axilares formadas por uno o tres verticilos, constituidos por quince o treinta flores blancas y olorosas, cuya corola posee de cinco a siete pétalos. Cada verticilo tiene varias

decenas y hasta un centenar de flores que darán glomérulos de frutos, los cuales son de forma ovoide de ocho a diez mm de longitud. El exocarpio (envoltura externa de la cereza) es de color rojo si está madura, las semillas son ovoides con una cara plana, de dimensiones variables, pero generalmente pequeñas (Abrejo, C. 2012).

El tallo o tronco del árbol es leñoso y constituye la columna vertical de la planta, de crecimiento ortotrópico indefinido. El cuello de la planta une al tallo con la raíz principal y todo el sistema radical. Las ramas laterales son plagiotrópicas. Cuando el eje central es cortado o sufre un daño físico, ciertas yemas laterales, localizadas en el eje central, crecen y forman nuevos tallos verticales o brotes, (Duicela, L. 2017)

2.2. Sistemas de producción de café robusta

Un ecosistema cafetalero, es un ambiente dedicado al cultivo de café, donde hay intervención del hombre quien gestiona, a través del manejo tecnológico, todos los componentes bióticos (poblaciones, individuos y genes) y abióticos (suelo, clima y fisiografía), que se encuentran en permanente y dinámica interrelación e interacción favoreciendo o limitando la productividad del cafetal, (Enríquez, G. y Duicela, L. 2014).

La productividad biológica considerada como la acumulación de energía y materiales, se fundamenta en conceptos ecológicos, pero es la aplicación de la tecnología la que permite aprovechar dicha productividad. En consecuencia, entender la estructura y la función de los ecosistemas, los agroecosistemas y los sistemas de producción, para usar de forma adecuada lo mejor que haya en tecnología de la producción, aparte de ser un compromiso general, es una forma de garantizar efectividad y su sostenibilidad (Arcila, J. Farfán, F., Moreno, A. Salazar L. e Hincapié E., 2007).

La distancia de siembra a utilizar, están en función de la especie de café y de la variedad, tomando en cuenta que existen plantas tanto de porte bajo como de porte y alto. También hay que tomar en cuenta la fertilidad del suelo y la topografía, ya que a mayor pendiente, mayor debe ser la distancia de siembra a ser utilizada. Para el caso del *C. canephora* (Robusta) debido a que es un arbusto de crecimiento muy vigoroso y de formación multicaule es decir que tiene muchos ejes verticales, se utilizan distanciamientos mayores que en el arábigo, por lo tanto sus densidades de siembra son menores, aunque hay que tomar en cuenta que manejamos plantas con cuatro ejes verticales (cuatro plantas por pie), (Abrejo, C. 2012).

De acuerdo al documento de Agrocalidad (2013), indica que las condiciones climáticas para la producción de café robusta son de temperaturas promedios de 24 °C, para precipitaciones se menciona que los límites bajos para un buen desarrollo del cafeto fluctúan entre 760 y 780 mm, mientras los límites altos varían de 990 a 3.000 milímetros, con niveles de evapotranspiración de 1.500 mm, con una humedad relativa entre 80 a 90%, y establecido en altitudes de 0 a 800 msnm y con promedio de 1000 horas luz.

Una eficiente productividad se puede aplicar cuando el cultivo tiene un entorno favorable para su desarrollo, es decir, cuando se dan determinadas condiciones de temperatura, precipitación, suelo y luminosidad. No todas las zonas geográficas ofrecen el medio adecuado para el desarrollo del cultivo. Cuando las condiciones de vida no estén en el rango óptimo o manejable, lo más indicado será abstenerse de instalar el cultivo, porque su potencial productivo se verá severamente afectado. En estas circunstancias el productor deberá saber qué parámetros no reúnen las características óptimas, identificar las medidas para su corrección e implementar prácticas para su mejoramiento (SCAN-Perú, 2011).

2.3. Podas del café

La producción anual de una planta de café depende principalmente del número de ramas primarias o secundarias formadas, y el número de nudos productivos formados en esas ramas. La tasa de producción de estas estructuras sigue una tendencia sigmoideal; es decir, inicialmente la tasa de crecimiento es lenta, luego se acelera y finalmente, después de 4 ó 5 cosechas la tasa de formación es cada vez menor, de tal manera que la cantidad de ramas primarias nuevas y de nudos no es suficiente para obtener una alta producción, (Arcila et al. 2007).

La rehabilitación de un cafetal consiste en la mejora de la productividad del cultivo mediante un programa agrícola integral que concede vital importancia al manejo del tejido mediante la poda de los cafetos, así como al conjunto de otras labores agrícolas como el manejo de sombra, el control de malezas, la fertilización y la conservación del suelo, (SCAN-Perú, 2011).

Cuando la plantación de café alcanza un punto en el cual la producción no es rentable y por tanto, deben renovarse. Para tal efecto, el caficultor dispone básicamente de las opciones de una siembra nueva, donde es aplicable cuando se desea cambiar de variedad o porque la cantidad de plantas de la población original con deterioro de los tallos o la magnitud de las pérdidas no permiten considerar rentable la renovación del cafetal por zoca. De realizar podas parciales, donde se realiza el descope o a la eliminación de partes de la planta como las ramas o el remplazo de las plantas más deterioradas de la plantación; o de una poda total, que hace referencia a la eliminación total de la parte aérea del cafeto, como en el caso del zoqueo a 30 cm, (Arcila et al. 2007).

La poda tiene la finalidad de dar al cafeto una estructura equilibrada y fuerte, además de estimular el desarrollo de algunas de sus partes, para obtener el máximo de su capacidad productiva. El cafeto está constituido por un eje vertical, o sea el tronco, y pisos de ramas primarias de donde salen ramificaciones secundarias y terciarias, siendo éstas la base de la producción de los granos. La poda de los cafetales es una actividad fundamental de las prácticas de manejo que debe ser considerada y planificada, para asegurar cosechas sostenibles que permitan al caficultor una alta rentabilidad a largo plazo, (Abrejo, C. 2012).

Las ventajas de la poda de cafetos consiste en la eliminación de tejidos enfermos, indeseables (chupones, ramas viejas, etc.) rotos y desgarrados durante la cosecha, además facilitar el acceso a la plantación, permite la mecanización de prácticas y la recolección de la cosecha, además modifica el diseño de la planta para mejorar la distribución de la parte aérea de manera que facilite la recolección de los frutos. Entre las desventajas de la poda se menciona que se requiere mucha mano de obra, aumentan los costos de producción en el primer año, reduce la producción temporalmente, requiere personal entrenado, requiere un manejo intensivo después de realizada la práctica y aumento de malas hierbas después de la poda (Monroig, s.f.)

En el caso del *C. canephora* (Robusta) profundizaremos sobre la poda basada en la explotación exclusiva de las ramas primarias, tomando en cuenta que esta especie tiene la característica de emitir muchos ejes verticales, por lo cual la poda debe basarse en la formación de un tronco, con cierto número de ejes, los cuales se renuevan después de tres a cuatro cosechas, (Abrejo, C. 2012).

Los tipos de poda en los cafetos son: podas de formación, sanitarias y de producción. La rehabilitación de cafetales se considera una poda de producción. La poda de formación, es aquella práctica que tiene

como propósito modificar el tamaño, el número de ejes productivos, la apariencia y la forma de los cafetos, en cualquier edad y circunstancia; la poda sanitaria, consiste en limpiar el cafeto de todas aquellas partes del tallo, ramas o follaje afectados por problemas fitosanitarios o improductivos, y la poda de producción, consiste en la preparación de las condiciones vegetativas de los cafetos para favorecer la floración, fructificación y cosecha. La poda de producción se orienta a mantener la planta en condiciones óptimas para favorecer la cosecha y se practica durante toda la vida útil del cafeto, se incluye el agobio de plantas con el potencial productivo disminuido y la recepa de cafetales decadentes. (Agrocalidad, 2013).

La recepa se considera una poda severa, donde prácticamente se corta el tallo principal para inducir la brotación de “chupones” donde se preseleccionan de 5 a 7 brotes, en una primera etapa; y luego se hace la selección definitiva, dejando de dos a cuatro brotes, bien distribuidos, ubicados hacia la parte media del tocón, que constituirán los nuevos tallos productivos, (Enríquez, G. y Duicela, L. 2014).

Por regla general, lo más recomendable es iniciar la renovación con el lote de plantas más antiguas, o donde éstas están agotadas o presentan la menor productividad. En este sentido, el proceso de renovación se puede comenzar en cualquier ubicación del cafetal, siempre y cuando se aplique un criterio técnico y se planifique para cada lote la secuencia de manejo que será implementada, (SCAN-Perú, 2011).

2.4. Rehabilitación de cafetales

Para tomar la decisión de cuándo renovar, es necesario considerar la edad del cafetal y el estado de deterioro e improductividad en que se encuentra la plantación. El cafeto es una planta perenne y se considera que alcanza sus valores máximos de crecimiento y productividad entre los

6 y 8 años de edad. Después, la planta se deteriora paulatinamente y su productividad disminuye a niveles de poca rentabilidad. El ritmo de envejecimiento depende de: la calidad del ambiente del sitio, el tipo de café cultivado, el sistema de producción (a plena exposición solar o la sombra), la densidad de siembra, la intensidad de la producción, la disponibilidad de nutrientes, la presencia de plagas y enfermedades o estrés ambiental, así como de las prácticas de cultivo, (Arcila, et al. 2007).

Para implementar las actividades de rehabilitación del cafetal se deberá diferenciar los lotes por las condiciones de las plantas y el manejo que requieren. Una vez realizado el diagnóstico, el productor deberá conocer las características de los diferentes lotes existentes en el cafetal, elaborar un croquis actualizado e indicar la variedad, edad y estado de las plantas, así como su número exacto. Esta información es necesaria para definir el tipo de manejo más conveniente por lote y para estimar la productividad general de la finca, (SCAN-Perú, 2011).

El café robusta, es una especie cuya capacidad productiva se basa en las ramas primarias, ya que la emisión de ramas secundarias es muy escasa. Hay que señalar, que las ramas primarias no son reemplazadas, es por ello que a medida en que pasan los años, la producción de granos se va hacia las partes superiores o las puntas de las ramas, esto es debido a que el café produce en madera nueva de un año, en consecuencia con la poda lo que buscamos es regular el desarrollo natural de la planta, (Abrejo, C. 2012).

El cafeto es una planta perenne cuyo ciclo de vida en condiciones comerciales alcanza hasta 20-25 años dependiendo de las condiciones o sistema de cultivo y alcanza su máxima productividad entre los 6 y 8 años de edad. La planta puede seguir su actividad por muchos años pero con niveles de productividad bajos. Durante su ciclo de vida, la planta destina

una parte de éste a la formación de estructuras no reproductivas como las raíces, las ramas, los nudos y las hojas, actividad denominada desarrollo vegetativo. La fase durante la cual ocurre la formación y desarrollo de estructuras de reproducción como las flores y los frutos se denomina desarrollo reproductivo. Después de varios años de actividad, la planta envejece y entra en un proceso de deterioro que se denomina fase de senescencia o envejecimiento, (Arcila, et al. 2007).

La rehabilitación de cafetales es el conjunto de prácticas orientadas a recuperar la capacidad productiva del cafetal a partir de una poda severa llamada recepa y la aplicación sistemática de la tecnología apropiada de manejo del cultivo. Los sistemas de rehabilitación de cafetales se relacionan con la organización de la recepa, que según las circunstancias pueden ser las siguientes: recepa en bloques, recepa en hileras alternas (en ciclo de dos años 1-2), recepa en ciclo de tres años (1-2-3), recepa en ciclo de cuatro años (1-3-2-4) y recepa de plantas individuales, (Enríquez, G. y Duicela, L. 2014).

La selección de brotes (también denominada deschuponado o deshije) es una parte muy importante de este sistema de poda. Consiste en escoger los brotes con mejor ubicación en el tallo, y más vigorosos. Es una actividad que debe realizarse con mucho cuidado, pues tendrá gran influencia sobre el volumen de las siguientes cosechas. Los brotes que se desarrollaron en la zona del corte, hasta aproximadamente 3 cm (2 dedos) por debajo, deben ser retirados. Hecho esto, debajo de esta zona se seleccionan entre 2 y 4 brotes, dependiendo de la densidad de plantas en el cafetal: si ésta es baja, se dejan más; si es alta, menos, (SCAN-Perú, 2011).

La época de poda depende del estado fenológico del cultivo, del objetivo del productor y de las condiciones ambientales. Las podas severas como recepa, descope y desbrote hay que realizarlas cuando el

cafeto está con una actividad fisiológica reducida, situación que ocurre después de la cosecha. Algunos caficultores destacan las bondades de realizar las podas cuando la fase lunar está en menguante (semana inmediatamente después de la luna llena), que es cuando la mayor parte de la savia esta en las raíces. Se recomienda hacer las podas en los días no lluviosos y preferentemente en días soleados, (Duicela, L. 2017).

Por lo general no es posible realizar en forma inmediata un plan de rehabilitación para todo el cafetal; los productores suelen acceder a implementar la propuesta en una parte, sobre todo en un lote en malas condiciones y con baja productividad. En la medida en que se convenga de que la propuesta es viable y conveniente para su unidad productiva, estará motivado a implementarla en todos los lotes de café, (SCAN-Perú, 2011).

III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Ubicación del ensayo

La presente investigación se desarrolló en la finca del Sr. Mariano Cabrera, localizada en la parroquia Los Ángeles, cantón Ventanas, provincia Los Ríos. La localidad en estudio tiene las siguientes características los mismos que fueron tomados con la utilización de un GPS: una altitud de 117 msnm, en las coordenadas Latitud 277438.3 Este y Longitud -110598 Norte, con una temperatura media anual de 24°C, precipitación media anual de 1400 mm, heliofania media anual de 873 horas/luz/año y una humedad relativa promedio del 80%.

De acuerdo a la clasificación de zonas de vida de Holdridge, la parroquia de Los Ángeles, Cantón Ventanas, Provincia Los Ríos, corresponde a la formación ecológica “Bosque seco Tropical”.

3.2. Métodos

Se estudió los métodos inductivos – deductivos, deductivos – inductivos y el experimental.

3.3. Factores en estudio

Factor A: Clones de café robusta recepados

3.4. Tratamientos

Se utilizó un diseño de bloques completos al azar, que corresponde a un experimento de cinco tratamientos y cinco repeticiones. Para el presente ensayo los tratamientos fueron los siguientes:

Tratamiento	Características
T1	Cafeto con 1 brote
T2	Cafeto con 2 brotes
T3	Cafeto con 3 brotes
T4	Cafeto con 4 brotes
T5	Testigo - Sin selección brotes

3.5. Unidad experimental

El ensayo estuvo conformado por 5 repeticiones con 5 tratamientos. Cada unidad experimental se estableció con 20 cafetos de la especie robusta. Las plantas de evaluación (plantas útiles) fueron seis (6) por cada tratamiento y estuvieron localizadas en la parte central; donde, se registró los datos correspondientes.

3.6. Diseño experimental

El Diseño experimental utilizado fue de Bloques completos al azar con cinco (5) tratamientos en cinco repeticiones. El arreglo en bloques se basa en la distribución y organización de los tratamientos, según la propuesta del diseño.

3.7. Análisis de varianza

Se realizó el análisis de varianza según el siguiente esquema:

Esquema del ADEVA

Fuentes de variación	Grados de libertad	
Repeticiones (r)	r-1	4
Tratamientos (t)	t-1	4
Error experimental	(r-1) (t-1)	16
Total	rt-1	24

3.8. Separación de medias

Se realizó el análisis de varianza para las variables evaluadas y se evaluó mediante prueba de Tukey 0,05 para separar la medias de los tratamientos.

3.9. Manejo del ensayo

3.9.1. Poda de recepa

Para esta labor primero se desramo los cafetos y después con la ayuda de una motosierra se cortó los tallos, ligeramente en bisel a una altura de 40 centímetros. Previo a esto se desinfecto las herramientas con alcohol.

3.9.2. Protección y Limpieza de tallos

Para la protección de los tallos se utilizó un fungicida con la ayuda de una bomba de mochila y en la limpieza de los tallos recepados se utilizó un pedazo de saco de yute, con el objetivo de motivar la brotación en el tallo.

3.9.3. Selección de brotes

La selección se hizo a partir de los 30 días después de la poda de recepa y se dejó el número de brotes de acuerdo a los tratamientos en estudio.

3.9.4. Riego

Esta labor se realizó en frecuencias de dos veces por semana para evitar el déficit hídrico en las plantas.

3.9.5. Control de malezas

El control se realizó de acuerdo a la presencia de malezas en las unidades experimentales y se realizó de forma manual con el empleo de un machete.

3.9.6. Deschuponamiento de cafetos

Esta labor consistió en la eliminación de chupones que aparecen en el tallo principal de acuerdo a los tratamientos en estudio, con la ayuda de una tijera de podar.

3.10. Datos a evaluar

El registro de las variables en estudio, se realizó en seis cafetos recepados por cada unidad experimental.

3.10.1. Supervivencia de plantas (%).

Esta variable se evaluó en porcentaje (%), a los 30 días de haber realizado la recepa, mediante conteo directo.

3.10.2. Estado sanitario (%).

Esta variable se evaluó en porcentaje (%), a los 30 días de haber realizado la recepa, mediante conteo directo de acuerdo a una escala ordinal entre 1 a 5.

Escala	Descripción
1	Estado deficiente. Planta completamente enferma y sin posibilidades de recuperación.
2	Estado sanitario regular. Planta enferma y de poco vigor, síntomas de enfermedades, con posibilidades de recuperación
3	Estado sanitario medio. Planta medianamente sana, vigor aceptable y con síntomas de enfermedades, manejable.
4	Estado sanitario bueno. Planta sana, vigor aceptable, reducidos síntomas de enfermedades.
5	Estado sanitario excelente. Planta completamente sana, vigorosa, sin síntomas de enfermedades.

3.10.3. Número de brotes por planta.

Para esta variable se evaluó a los 30 días de haber realizado la recepa, mediante conteo directo.

3.10.4. Número de brotes por tallo.

Para esta variable se evaluó a los 30 días de haber realizado la recepa, mediante la siguiente escala

Escala	Descripción	Brotación
1	Mala	Sin brotes
2	Regular	1 a 2 brotes
3	Buena	3 a 4 brotes
4	Muy buena	5 a 6 brotes
5	Excelente	Más de 7 brotes

3.10.5. Altura de planta.

Esta variable se registró en centímetros (cm), desde el inicio hasta el ápice del brote principal, usando un flexómetro.

3.10.6. Diámetro del brote.

Con el empleo de un calibrador Vernier, se midió desde los cinco centímetros a partir del inicio de brote principal y se registró en milímetros.

3.10.7. Número de hojas.

Mediante conteo directo, se registró el número de hojas presentes en el brote de evaluación.

3.10.8. Longitud de hojas (cm).

Esta variable se registró en 6 plantas de la unidad experimental a los 270 días después de la recepa. Las hojas a evaluarse fueron 2 las mismas que fueron escogidas de la parte media del brote. Los resultados se expresaron en cm.

3.10.9. Ancho de hoja (cm)

Esta variable se registró en 6 plantas seleccionadas de la unidad experimental a los 270 días después de la recepa. Las hojas a evaluarse fueron 2 las mismas que fueron escogidas de la parte media del brote. Los resultados se expresaron en cm.

3.10.10. Área Foliar.

En cada unidad experimental se tomaron seis plantas y se midió de la parte media un par de hojas a los 150 días de la recepa. Se evaluó la

longitud y diámetro de las hojas a evaluar, calculando el área foliar mediante la siguiente fórmula.

$$A = \pi \times a \times b$$

Dónde:

A = Área foliar

π = Número pi

a = Longitud de la hoja en milímetros

b = Ancho de la hoja en milímetros

IV. RESULTADOS

4.1. Supervivencia de plantas (%)

Cuadro 1. Valores promedios de supervivencia de plantas de caf e robusta y Significación estadística a los 30 días después de la recepa, Ventanas, provincia Los Ríos.

Tratamientos		Sobrevivencia (%)	SE (NS)
T1	Cafeto con 1 brote	97,0	a
T2	Cafeto con 2 brotes	94,0	a
T3	Cafeto con 3 brotes	94,0	a
T4	Cafeto con 4 brotes	92,0	a
T5	Testigo - Sin selección brotes	96,0	a
Mínimo		92,0	
Máximo		97,0	
Media		94,6	
CV (%)		5,9	

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

** = Altamente significativo ($p > 0,01$)

* = Significativo ($p > 0,05$)

Esta variable se tomó a los 30 días de haber realizado la poda de recepa, y consistió en cuantificar en porcentaje el nivel de supervivencia de los cafetos recepados. De acuerdo al análisis de varianza y de la prueba de medias se pudo registrar que no se evidencio diferencias estadísticas entre los tratamientos en estudio. Además, se indica que los niveles de supervivencia estuvieron comprendidos entre 92% (T4) a 97% (T1) de plantas vivas después de la recepa, lo que manifiesta que las plantas tenían un buen vigor y los cafetos superaron el estrés ocasionado por la práctica realizada (Cuadro 1).

4.2. Estado sanitario (%)

Cuadro 2. Valores promedios del estado sanitario de café robusta y Significación estadística a los 30 días después de la recepa, Ventanas, provincia Los Ríos.

Tratamientos		Vigor Vegetal (%)	SE (NS)
T1	Cafeto con 1 brote	79,6	a
T2	Cafeto con 2 brotes	79,6	a
T3	Cafeto con 3 brotes	84,0	a
T4	Cafeto con 4 brotes	82,0	a
T5	Testigo - Sin selección brotes	86,0	a
Mínimo		79,6	
Máximo		86,0	
Media		82,2	
CV (%)		7,0	

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

** = Altamente significativo ($p > 0,01$)

* = Significativo ($p > 0,05$)

Para esta variable se consideró el estado sanitario de los cafetos al momento de tener brotes y ver su estado nutricional y sanitario y de acuerdo a una escala ordinal donde (1: Estado deficiente, cafeto enfermo y sin posibilidades de recuperación a 5: Estado sanitario excelente, cafeto sano, vigoroso y sin síntomas de problemas sanitarios). De acuerdo al análisis de varianza y prueba de medias se evidencio que no hubo diferencias estadísticas entre los tratamientos en estudio. También, se indica que el rango de valores estuvo comprendido entre 79,6 (T1-T2) a 86% (T5), que manifiesta cafetos con estado sanitario medio-alto, vigor aceptable y mínimos problemas sanitarios (Cuadro 2).

4.3. Número de brotes por planta

Cuadro 3. Valores promedios de número de brotes de café robusta y Significación estadística a los 30 días después de la recepa, Ventanas, provincia Los Ríos.

Tratamientos		Numero brotes planta	SE (NS)
T1	Cafeto con 1 brote	15,2	a
T2	Cafeto con 2 brotes	12,5	a
T3	Cafeto con 3 brotes	18,3	a
T4	Cafeto con 4 brotes	17,4	a
T5	Testigo - Sin selección brotes	18,0	a
Mínimo		12,5	
Máximo		18,3	
Media		16,3	
CV (%)		27,0	

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

** = Altamente significativo ($p > 0,01$)

* = Significativo ($p > 0,05$)

De acuerdo a la variable en estudio, se indica que se evaluó a los 30 días después de la recepa para cuantificar el número de brotes promedios por planta para evaluar la capacidad de recuperación de los cafetos recepados. Según el análisis de varianza y su prueba de medias se indica que no se registraron diferencias estadísticas. También se manifiesta que los valores promedios estuvieron comprendidos entre 12,5 (T2) a 18,3 brotes (T3), esto manifiesta la rápida recuperación de los cafetos después de la recepa, como se indica en el Cuadro 3.

4.4. Numero de brotes por tallo

Cuadro 4. Valores promedios del número de brotes por tallo en café robusta y Significación estadística a los 30 días después de la recepa, Ventanas, provincia Los Ríos.

Tratamientos		Numero brotes tallo	SE (NS)	Escala brotación
T1	Cafeto con 1 brote	8,0	a	Excelente
T2	Cafeto con 2 brotes	7,1	a	Excelente
T3	Cafeto con 3 brotes	9,5	a	Excelente
T4	Cafeto con 4 brotes	9,2	a	Excelente
T5	Testigo - Sin selección brotes	8,9	a	Excelente
Mínimo		7,1		
Máximo		9,5		
Media		8,5		
CV (%)		25,9		

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

** = Altamente significativo ($p > 0,01$)

* = Significativo ($p > 0,05$)

Respecto del promedio de número de brotes por tallo y de acuerdo al análisis de varianza con la respectiva prueba de medias, se indica que no se registraron diferencias estadísticas entre los tratamientos a los 30 días después de la recepa. También se indica que los valores promedios estuvieron comprendidos entre 7,1 brotes (T2) a 9,5 brotes (T3); manifestado que los tallos de café robusta de acuerdo a la escala de ordinal de brotación, se cuantificaron en un nivel excelente número de brotes por tallo; esto se debe al buen manejo de fertilización que tuvieron las plantas en su primera etapa antes de la poda de rehabilitación, lo que permitió una mejor recuperación de los cafetos, (Cuadro 4).

4.5. Altura de planta (cm)

Cuadro 5. Valores promedios de altura de planta en café robusta y Significación estadística a los 3, 6 y 9 meses después de poda de recepa, Ventanas, provincia Los Ríos.

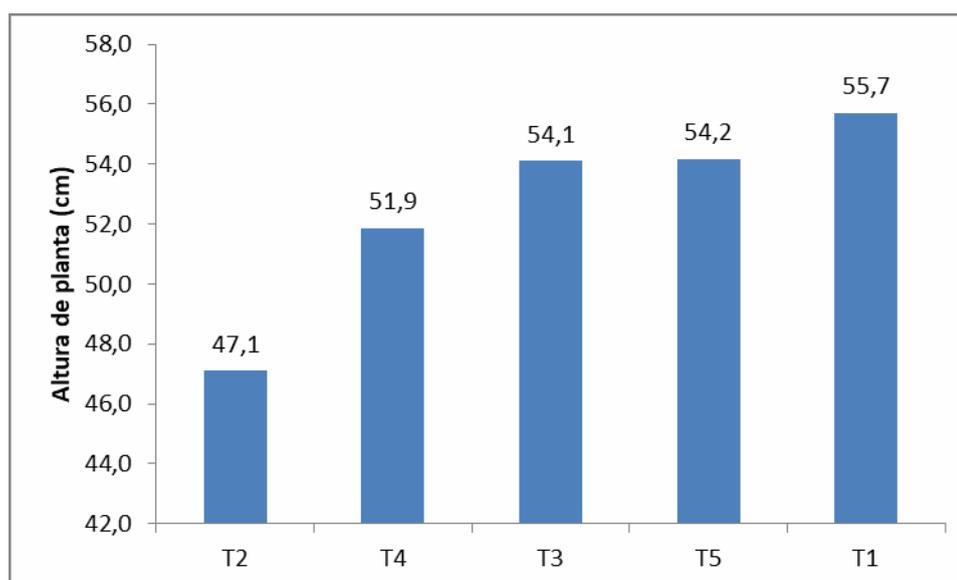
Tratamientos		Altura planta -1EVA (cm)	SE (NS)	Altura planta -2EVA (cm)	SE (NS)	Altura planta -3EVA (cm)	SE (NS)
T1	Cafeto con 1 brote	29,9	a	42,8	a	55,7	a
T2	Cafeto con 2 brotes	25,1	a	35,9	a	47,1	a
T3	Cafeto con 3 brotes	25,9	a	37,0	a	54,1	a
T4	Cafeto con 4 brotes	24,9	a	35,6	a	51,9	a
T5	Testigo - Sin selección brotes	25,4	a	36,3	a	54,2	a
Mínimo		24,9		35,6		47,1	
Máximo		29,9		42,8		55,7	
Media		26,3		37,5		52,6	
CV (%)		22,0		20,0		12,0	

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

** = Altamente significativo ($p > 0,01$)

* = Significativo ($p > 0,05$)

Grafico 1. Valores promedios de altura de planta en café robusta y Significación estadística a los 9 meses después de poda de recepa, Ventanas, provincia Los Ríos.



Respecto de la altura de planta después de la recepa, se indica que no registraron diferencias estadísticas en las tres evaluaciones realizadas. Se menciona que los promedios de altura fueron entre 26,3 a 52,6 cm. (Cuadro 5).

También, se menciona que en evaluación de los 9 meses después de la recepa, el rango de valores estuvo comprendido entre 47,1 cm (T2) a 55,7 cm (T1), donde se pudo constatar que el tratamiento con un solo brote manifestó la mayor altura en relación a los demás tratamientos en estudio, (Grafico 1).

4.6. Número de hojas

Cuadro 6. Valores promedios de número de hojas en café robusta y Significación estadística a los 3, 6 y 9 meses después de poda de recepa, Ventanas, provincia Los Ríos.

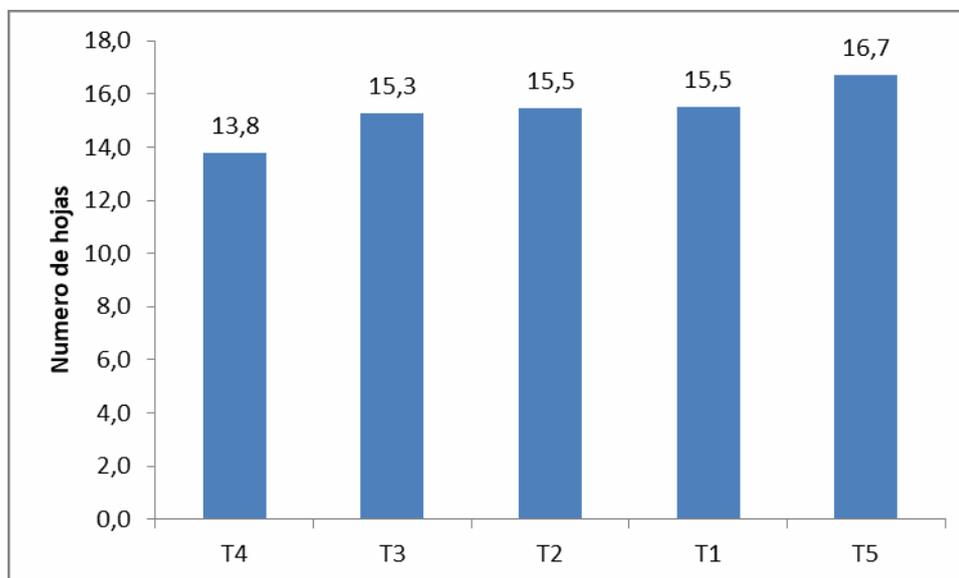
Tratamientos		Numero hojas-1EVA	SE (NS)	Numero hojas-2EVA	SE (NS)	Numero hojas-3EVA	SE (NS)
T1	Cafeto con 1 brote	3,8	a	7,6	a	15,5	A
T2	Cafeto con 2 brotes	3,4	a	6,8	a	15,5	a
T3	Cafeto con 3 brotes	3,6	a	7,2	a	15,3	a
T4	Cafeto con 4 brotes	3,4	a	6,8	a	13,8	a
T5	Testigo - Sin selección brotes	3,7	a	7,5	a	16,7	a
Mínimo		3,4		6,8		13,8	
Máximo		3,8		7,6		16,7	
Media		3,6		7,2		15,4	
CV (%)		18,1		18,0		16,2	

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

** = Altamente significativo ($p > 0,01$)

* = Significativo ($p > 0,05$)

Grafico 2. Valores promedio del número de hojas en café robusta y Significación estadística a los 9 meses después de poda de recepa, Ventanas, provincia Los Ríos.



En cuanto a variable número de hojas por brote después de la recepa, se indica que no registraron diferencias estadísticas en las tres evaluaciones realizadas. Además, se indica que los promedios de altura fueron entre 4 a 15 hojas, (Cuadro 6).

También, se manifiesta que en última evaluación a los 9 meses después de la recepa, el rango de valores estuvo comprendido entre 14 (T4) a 17 hojas (T5), donde se pudo constatar que el tratamiento a libre crecimiento registro el mayor número promedio de hojas en comparación con los demás tratamientos, (Grafico 2).

4.7. Diámetro de brote

Cuadro 7. Valores promedios de diámetro de brote en café robusta y Significación estadística a los 3, 6 y 9 meses después de poda de recepa, Ventanas, provincia Los Ríos.

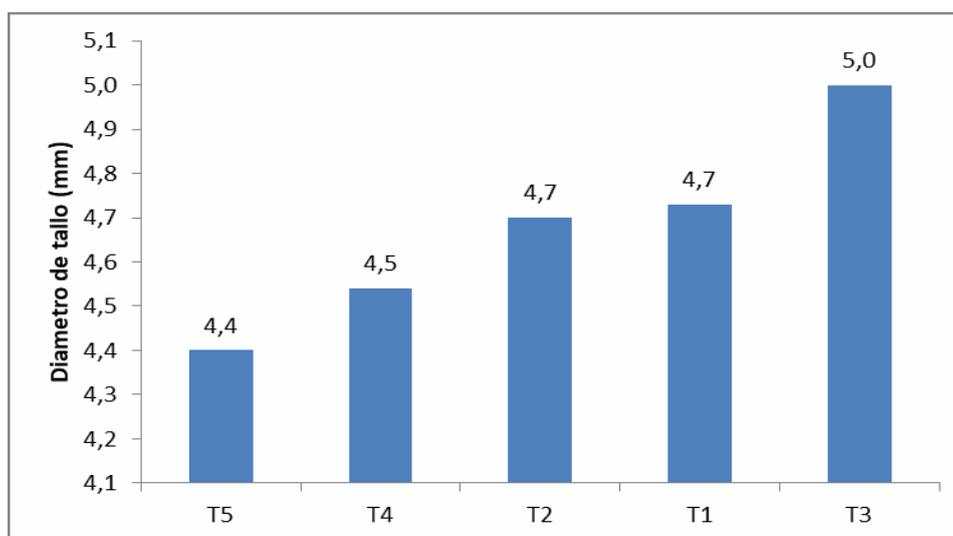
Tratamientos		Diámetro brote-1EVA (mm)	SE (NS)	Diámetro brote-2EVA (mm)	SE (NS)	Diámetro brote-3EVA (mm)	SE (NS)
T1	Cafeto con 1 brote	3,0	a	4,0	a	4,7	a
T2	Cafeto con 2 brotes	2,9	a	3,9	a	4,7	a
T3	Cafeto con 3 brotes	3,0	a	4,0	a	5,0	a
T4	Cafeto con 4 brotes	3,0	a	4,0	a	4,5	a
T5	Testigo - Sin selección brotes	2,6	a	3,4	a	4,4	a
Mínimo		2,6		3,4		4,4	
Máximo		3,0		4,0		5,0	
Media		2,9		3,9		4,7	
CV (%)		17,1		17,4		15,3	

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

** = Altamente significativo ($p > 0,01$)

* = Significativo ($p > 0,05$)

Grafico 3. Valores promedios de diámetro de brote en café robusta y Significación estadística a los 9 meses después de poda de recepa, Ventanas, provincia Los Ríos.



Para variable diámetro de brote después de la recepa, se indica que no evidenciaron diferencias estadísticas en las tres evaluaciones realizadas. Además, se indica que los promedios de diámetro de brote fueron entre 2,9 a 4,7 mm, (Cuadro 7).

Además, se registró que en última evaluación a los 9 meses después de la recepa, el rango de valores estuvo comprendido entre 4,4 (T5) a 5 mm (T3), donde se pudo constatar que el tratamiento con tres brotes registro el mayor valor promedio de diámetro en comparación con los demás tratamientos, esto coincide con la altura de planta, donde el T5 también registro la menor altura de planta, (Grafico 3).

4.8. Longitud de hoja, Ancho de hoja y Área foliar

Cuadro 8. Valores promedios de longitud, ancho de hoja y área foliar en café robusta y Significación estadística a los 9 meses después de poda de recepa, Ventanas, provincia Los Ríos.

Tratamientos		Longitud hoja (cm)	SE (NS)	Ancho hoja (cm)	SE (NS)	Área foliar (cm ²)	SE (NS)
T1	Cafeto con 1 brote	19,2	a	8,7	a	528,2	a
T2	Cafeto con 2 brotes	18,9	a	8,7	a	519,2	a
T3	Cafeto con 3 brotes	20,3	a	9,4	a	617,8	a
T4	Cafeto con 4 brotes	20,3	a	9,5	a	604,9	a
T5	Testigo - Sin selección brotes	19,5	a	8,8	a	550,8	a
Mínimo		18,9		8,7		519,2	
Máximo		20,3		9,5		617,8	
Media		19,6		9,0		564,2	
CV (%)		12,9		14,3		26,2	

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

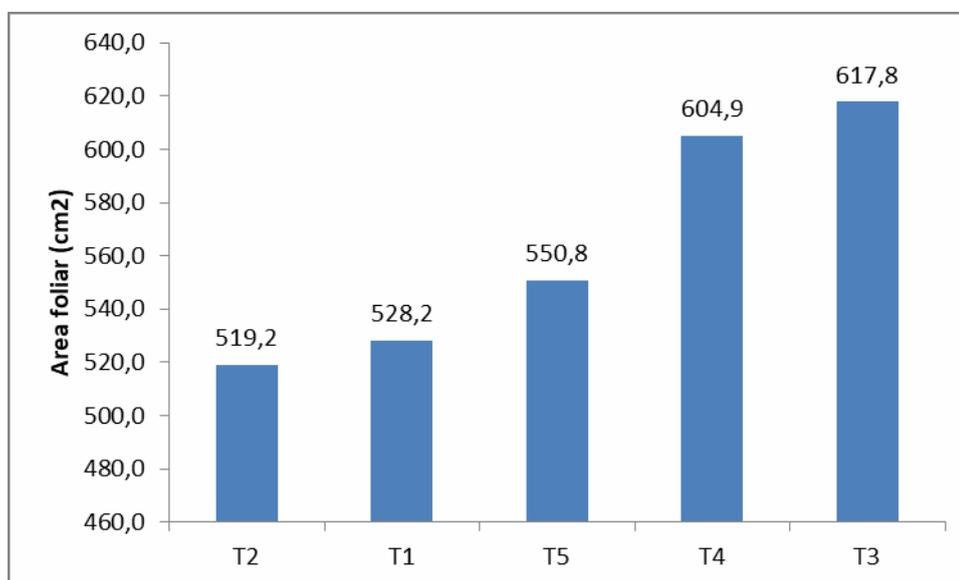
** = Altamente significativo ($p > 0,01$)

* = Significativo ($p > 0,05$)

Respecto de variables longitud de hoja, ancho de hoja y área foliar en cafetos después de 9 meses de haber realizado la recepa; y de acuerdo al análisis de varianza y de la prueba de medias, se manifiesta que no se evidenciaron diferencias estadísticas en los tratamientos en estudio. Sin embargo, se indica que los valores promedio para las variables fueron de 19,6 cm para longitud de hoja y de 9 cm para ancho de hoja y de 564,2 cm² para área foliar, (Cuadro 8).

También se manifiesta que los rangos para longitud de hoja fueron entre 18,9 cm (T2) a 20,3 cm (T3 y T4); y para ancho de hoja entre 8,7 cm (T1 y T2) a 9,5 cm (T4); esto indica que no hay mayores diferencias relativas en el primer año de evaluación de cafetos después de la recepa, (Cuadro 8).

Grafico 4. Valores promedios de área foliar en café robusta y Significación estadística a los 9 meses después de poda de recepa, Ventanas, provincia Los Ríos.



Además, se indica que para área foliar a los 9 meses después de la recepa, los valores promedio estuvieron comprendidos entre 519,2 cm² (T2) a 617,8 cm² (T3), donde se pudo constatar que el tratamiento con tres brotes registro el mayor valor promedio de área foliar en comparación con los demás tratamientos, (Grafico 4).

V. DISCUSIÓN

En base a los resultados obtenidos en el presente trabajo experimental, diversos autores mencionan lo siguiente:

La problemática del café se basa en los bajos rendimiento promedios obtenidos a nivel de finca donde uno de los factores, es el bajo nivel de manejo de podas en cafetales jóvenes y de la poda de recepa o rehabilitación en cafetales para la recuperación de productividad a nivel de plantas envejecidas debido a manejo deficiente o por problemas sanitarios, así como lo indica Duicela, (2017) y la SCAN-Guatemala, (2015), que manifiestan que al no manejar el tejido productivo a tiempo, genera disminución progresiva de la producción y por lo tanto de los ingresos económicos a la familia cafetalera.

Entre los resultados obtenidos en el ensayo, se pudo constatar que la poda de recepa o rehabilitación de cafetales es una práctica de manejo de que tiene poca mortalidad de cafetos; en el ensayo los porcentajes de sobrevivencia estuvieron arriba del 92% y el número de brotes por tallo estuvo en una categoría de excelente.

Para las variable agronómicas evaluadas en los cafetos recepados como altura de planta, numero de hojas y diámetro de brotes; se menciona que los tratamientos en estudio tuvieron un comportamiento similar y sus valores promedios no fueron muy diferenciados entre tratamientos en el primer año de evaluación. Estos resultados concuerdan con los obtenido por Blanco et al., (2003) en Cuba, donde mencionan que los resultados después de la recepa para longitud de los brotes, diámetro del tallo, diámetro de la copa y el número de ramas no hubo diferencias significativas entre tratamientos.

También, se indica que la poda de recepa permite beneficios de crear condiciones adecuadas para realizar un programa de resiembra y repoblación de cafetales, al permitir una mejor entrada y distribución de luz solar y ventilación en la plantación y planificar la cantidad necesaria de plantas a producir en almácigos, como lo menciona SCAN-Guatemala (2015).

VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

En la presente investigación experimental se llegó a las siguientes conclusiones:

- La poda de rehabilitación denominada “recepta”, es una práctica de manejo que ayuda a la recuperación de tejido vegetal deteriorado o envejecido, ya que los porcentajes de sobrevivencia fueron superiores al 92%.
- El promedio de brotes por planta a los 30 días después de la recepta fue mayor a 12 brotes por planta los que permite una adecuada selección de tallos.
- El tratamiento de cafetos con tres brotes evidencio el mayor valor promedio para las variables diámetro de tallo y área foliar, después de la recepta.
- No se establecieron mayores diferencias significativas en las variables agronómicas y sanitarias en cafetos recepados en el primer año de evaluación.
- La recepta en cafetales establece un mejor manejo de cafetos y planificación de repoblación en el área cafetalera de la finca.

Por lo que se recomienda:

- Continuar con las evaluaciones de caracteres agronómicos, sanitarios y productivos de los cafetos para establecer diferencias en base del número de brotes.
- Promover la práctica de recepta en cafetales envejecidos y de baja productividad.
- Establecer costos operativos de acuerdo al número de brotes en café robusta.

VII. RESUMEN

El experimento se llevó a cabo en la finca del Sr. Mariano Cabrera, localizada en la parroquia Los Ángeles, cantón Ventanas, provincia Los Ríos. La localidad en estudio tiene las siguientes características, los mismos que fueron tomados con la utilización de un GPS: una altitud de 117 msnm, en las coordenadas Latitud 277438.3 Este y Longitud -110598 Norte, con una temperatura media anual de 24°C, precipitación media anual de 1400 mm, heliofanía media anual de 873 horas/luz/año y una humedad relativa promedio del 80%. Los objetivos de la investigación fueron: Determinar la eficacia de la poda de recepa en café robusta y determinar el número de brotes óptimo en plantas de café robusta en Ventanas. El ensayo, se basó en un diseño de bloques completos al azar, que corresponde a un experimento de cinco tratamientos y cinco repeticiones y para la prueba de medias se utilizó la prueba de Tukey.

Entre los resultados se menciona que la poda de rehabilitación, es una práctica que ayuda al rejuvenecimiento de los cafetos poco productivos y envejecidos, además se indica que esta poda establece un mejor manejo de cafetos y planificación de repoblación en el área cafetalera de la finca. En cuanto a las variables agronómicas, se menciona que no se registraron mayores diferencias estadísticas en los tratamientos en el primer año de evaluación de los cafetos después de la recepa.

Palabras claves: café, recepa, poda, brote, diámetro.

VIII. SUMMARY

The experiment was conducted on the farm of Mr. Mariano Cabrera, located in Los Angeles, canton Ventanas, Los Ríos province. The locality study has the following characteristics: the same ones that were taken with the use of a GPS: an altitude of 117 meters above sea level, at the coordinates Latitude 277438.3 East and Longitude -110598 North, with an average annual temperature of 24°C / light per year and an average humidity of 80%. The objectives of the study were: to determine the efficacy of recepa at coffee strong pruning and determine the optimal number of bud in plants of robusta coffee in Ventanas. The essay was based on a design of complete randomized blocks, which corresponds to an experiment of five treatments and four replications and the Tukey test was used to test averages.

Results mentioned that the pruning of rehabilitation, is a practice that helps the rejuvenation of little productive and aged coffee, also indicated that this pruning sets coffee trees management and planning of reforestation in the area coffee farm. As for agronomic variables, mentioned that major differences in treatments not recorded in the first year of evaluation of coffee after the recepa.

Key words: coffee, prune, pruning, sprout, diameter.

IX. BIBLIOGRAFIA

- Abrego, C. (2012). Manual para la producción orgánica de café robusta. Ministerio de Economía y Finanzas, Agencia Española de Cooperación Internacional para el Desarrollo y Ministerio de Desarrollo Agropecuario. Panamá, 50 p.
- AGROCALIDAD (2013). Guía de buenas prácticas agrícolas para Café. Inocuidad de alimentos. Dirección de Sanidad Vegetal, Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca. Quito. Ecuador. 37 p.
- AGROCALIDAD. (2012). Manual de procedimientos para el registro certificación de viveros en café. Dirección de Sanidad Vegetal, Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca. 30 p.
- Arcila, J. Farfán, F., Moreno, A. Salazar L. e Hincapié E. (2007). Sistemas de producción de café en Colombia. Cenicafé. Chinchina, Colombia. 309 p.
- Blanco A., Valdés R., Holguinez L., López, A. Nápoles J. y Mengana R. (2003). Estudio de Coffea canephora variedad Robusta después de recepada, bajo dos intensidades luminosas. Centro Agrícola, año 30, no. 1, enero-marzo. Cuba. Pág. 18 – 20.
- Duicela, L. 2017. Café robusta: Producción y poscosecha. 1ra Edición. Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí “Manuel Félix López, pp 193 – 201.
- Enríquez G. y Duicela, L. 2014. Guía técnica para la producción y pos cosecha del café robusta. Primera Edición. Portoviejo-Ecuador. p. 141 -147.

- Monteros A. 2016. Rendimientos de café grano seco en el Ecuador. Dirección de Análisis y Procesamiento de la Información, Coordinación General del Sistema de Información Nacional. Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca. Quito, Ecuador. p.10
- Monroig, M. (s.f.). Manejo del tejido del cafeto (poda). Universidad de Puerto Rico. Colegio de Ciencias Agrícolas. Departamento de Ciencias Agroambientales. Puerto Rico. 43 p.
- OIC (Organización Internacional del Café). (2018). Historia del café. Consultado 18 de Octubre 2018. Recuperado de <https://www.oic.com>.
- SCAN-Guatemala. 2015. Poda del café: Una buena alternativa para mantener cafetales jóvenes y productivos. Plataforma Nacional de café sostenible (SCAN). Guatemala. 24 p.
- SCAN-Perú. 2011. Rehabilitación de cafetales. Bases hacia la transición hacia una caficultura empresarial y sostenible. Plataforma Peruana de la Red Nacional de Productos Primarios Sostenibles (SCAN). Perú. 99 p.
- SICA (Solubles Instantáneos C.A.). 2016. Selección y difusión de clones de café (*Coffea canephora* Pierre ex Froehner) en el litoral ecuatoriano. Guayaquil, Ecuador 58 p.

X. ANEXOS

Anexo 1. ANDEVA **Sobrevivencia (%)**. UTB, FACIAG. 2018.

Tratamientos		Repeticiones				
		I	II	III	IV	V
T1	Cafeto con 1 brote	95	100	100	90	100
T2	Cafeto con 2 brotes	95	95	100	85	95
T3	Cafeto con 3 brotes	100	100	90	85	95
T4	Cafeto con 4 brotes	85	100	100	90	85
T5	Testigo - Sin selección brotes	85	100	95	100	100

F.V.	SC	GL	CM	F	p-valor
Repetición	266,00	4	66,50	2,11	0,1268
Tratamiento	76,00	4	19,00	0,60	0,6659
Error	504,00	16	31,50		
Total	846,00	24			

Anexo 2. ANDEVA **Estado sanitario (%)**. UTB, FACIAG. 2018.

Tratamientos		Repeticiones				
		I	II	III	IV	V
T1	Cafeto con 1 brote	78	82	72	82	84
T2	Cafeto con 2 brotes	90	88	74	74	72
T3	Cafeto con 3 brotes	82	84	82	84	88
T4	Cafeto con 4 brotes	78	76	80	86	90
T5	Testigo - Sin selección brotes	80	92	80	84	94

F.V.	SC	GL	CM	F	p-valor
Repetición	189,76	4	47,44	1,41	0,2742
Tratamiento	156,16	4	39,04	1,16	0,3633
Error	536,64	16	33,54		
Total	882,56	24			

Anexo 2. ANDEVA **Número de brotes por planta** UTB, FACIAG. 2018.

Tratamientos		Repeticiones				
		I	II	III	IV	V
T1	Cafeto con 1 brote	9,8	21,8	22,2	7,8	14,2
T2	Cafeto con 2 brotes	9,5	13,7	10,7	12,8	15,7
T3	Cafeto con 3 brotes	11,0	16,5	20,7	18,2	25,0
T4	Cafeto con 4 brotes	21,5	16,2	15,7	19,0	14,7
T5	Testigo - Sin selección brotes	17,3	21,5	13,8	17,7	19,5

F.V.	SC	GL	CM	F	p-valor
Repeticion	62,69	4	15,67	0,81	0,5356
Tratamiento	119,11	4	29,78	1,54	0,2373
Error	308,75	16	19,30		
Total	490,55	24			

Anexo 3. ANDEVA **Número de brotes por tallo** UTB, FACIAG. 2018.

Tratamientos		Repeticiones				
		I	II	III	IV	V
T1	Cafeto con 1 brote	5,4	10,9	11,1	4,7	7,7
T2	Cafeto con 2 brotes	7,1	7,5	5,3	7,7	7,8
T3	Cafeto con 3 brotes	5,1	8,3	12,4	9,1	12,5
T4	Cafeto con 4 brotes	9,9	8,8	9,4	10,4	7,3
T5	Testigo - Sin selección brotes	7,4	10,8	6,9	9,6	9,8

F.V.	SC	GL	CM	F	p-valor
Repeticion	17,34	4	4,33	0,89	0,4923
Tratamiento	19,31	4	4,83	0,99	0,4404
Error	77,92	16	4,87		
Total	114,57	24			

Anexo 4. ANDEVA **Altura de planta – 1 Evaluación** UTB, FACIAG. 2018.

Tratamientos		Repeticiones				
		I	II	III	IV	V
T1	Cafeto con 1 brote	33,5	37,0	32,4	20,4	26,4
T2	Cafeto con 2 brotes	30,5	24,4	19,3	26,5	25,0
T3	Cafeto con 3 brotes	18,0	39,1	29,1	18,0	25,3
T4	Cafeto con 4 brotes	26,1	26,5	24,7	21,8	25,6
T5	Testigo - Sin selección brotes	37,1	27,1	17,3	25,2	20,4

F.V.	SC	GL	CM	F	p-valor
Repeticion	246,29	4	61,57	1,81	0,1767
Tratamiento	87,23	4	21,81	0,64	0,6414
Error	544,95	16	34,06		
Total	878,48	24			

Anexo 5. ANDEVA **Número de hojas – 1 Evaluación** UTB, FACIAG. 2018.

Tratamientos		Repeticiones				
		I	II	III	IV	V
T1	Cafeto con 1 brote	4,8	3,7	3,8	2,9	3,8
T2	Cafeto con 2 brotes	4,4	3,8	1,9	3,9	3,0
T3	Cafeto con 3 brotes	3,7	5,0	3,9	3,2	2,3
T4	Cafeto con 4 brotes	4,8	3,5	3,1	2,7	2,9
T5	Testigo - Sin selección brotes	4,8	3,7	3,1	3,8	3,3

F.V.	SC	GL	CM	F	p-valor
Repeticion	7,34	4	1,83	4,38	0,0139
Tratamiento	0,63	4	0,16	0,38	0,8212
Error	6,70	16	0,42		
Total	14,66	24			

Anexo 6. ANDEVA **Diámetro de brote – 1 Evaluación** UTB, FACIAG. 2018.

Tratamientos		Repeticiones				
		I	II	III	IV	V
T1	Cafeto con 1 brote	2,9	3,3	3,0	2,9	3,1
T2	Cafeto con 2 brotes	3,9	3,1	1,8	3,0	2,8
T3	Cafeto con 3 brotes	3,1	4,0	3,0	2,6	2,3
T4	Cafeto con 4 brotes	3,5	3,0	3,0	2,5	3,0
T5	Testigo - Sin selección brotes	3,6	2,4	1,9	2,9	2,1

F.V.	SC	GL	CM	F	p-valor
Repeticion	2,67	4	0,67	2,71	0,0678
Tratamiento	0,70	4	0,17	0,71	0,5997
Error	3,95	16	0,25		
Total	7,31	24			

Anexo 7. ANDEVA **Altura de planta – 2 Evaluación** UTB, FACIAG. 2018.

Tratamientos		Repeticiones				
		I	II	III	IV	V
T1	Cafeto con 1 brote	47,8	52,8	46,3	29,2	37,7
T2	Cafeto con 2 brotes	43,5	34,8	27,5	37,8	35,7
T3	Cafeto con 3 brotes	25,7	55,8	41,5	25,7	36,2
T4	Cafeto con 4 brotes	37,3	37,8	35,3	31,2	36,5
T5	Testigo - Sin selección brotes	53,0	38,7	24,7	36,0	29,2

F.V.	SC	GL	CM	F	p-valor
Repeticion	502,76	4	125,69	1,81	0,1767
Tratamiento	178,04	4	44,51	0,64	0,6414
Error	1112,33	16	69,52		
Total	1793,13	24			

Anexo 8. ANDEVA **Número de hojas – 2 Evaluación** UTB, FACIAG. 2018.

Tratamientos		Repeticiones				
		I	II	III	IV	V
T1	Cafeto con 1 brote	9,5	7,3	7,7	5,8	7,5
T2	Cafeto con 2 brotes	8,8	7,7	3,8	7,8	6,0
T3	Cafeto con 3 brotes	7,3	10,0	7,8	6,3	4,5
T4	Cafeto con 4 brotes	9,5	7,0	6,2	5,3	5,8
T5	Testigo - Sin selección brotes	9,6	7,3	6,2	7,5	6,7

F.V.	SC	GL	CM	F	p-valor
Repeticion	29,30	4	7,33	4,36	0,0142
Tratamiento	2,55	4	0,64	0,38	0,8197
Error	26,89	16	1,68		
Total	58,75	24			

Anexo 9. ANDEVA **Diámetro de brote – 2 Evaluación** UTB, FACIAG. 2018.

Tratamientos		Repeticiones				
		I	II	III	IV	V
T1	Cafeto con 1 brote	3,8	4,3	4,0	3,8	4,2
T2	Cafeto con 2 brotes	5,2	4,2	2,3	4,0	3,7
T3	Cafeto con 3 brotes	4,2	5,3	4,0	3,5	3,0
T4	Cafeto con 4 brotes	4,7	4,0	4,0	3,3	4,0
T5	Testigo - Sin selección brotes	4,8	3,2	2,5	3,8	2,8

F.V.	SC	GL	CM	F	p-valor
REPETICIÓN	4,73	4	1,18	2,69	0,0686
TRATAMIENTO	1,26	4	0,31	0,72	0,5926
ERROR	7,03	16	0,44		
TOTAL	13,02	24			

Anexo 10. ANDEVA **Altura de planta – 3 Evaluación** UTB, FACIAG. 2018.

Tratamientos		Repeticiones				
		I	II	III	IV	V
T1	Cafeto con 1 brote	61,5	69,5	53,0	42,8	51,7
T2	Cafeto con 2 brotes	54,5	55,7	30,2	51,0	44,2
T3	Cafeto con 3 brotes	56,5	72,0	53,2	43,0	45,8
T4	Cafeto con 4 brotes	63,0	54,0	45,0	44,0	53,3
T5	Testigo - Sin selección brotes	65,0	66,0	38,2	47,8	53,8

F.V.	SC	GL	CM	F	p-valor
Repeticion	1522,40	4	380,60	9,50	0,0004
Tratamiento	225,39	4	56,35	1,41	0,2768
Error	641,33	16	40,08		
Total	2389,13	24			

Anexo 11. ANDEVA **Numero de hojas – 3 Evaluación** UTB, FACIAG. 2018.

Tratamientos		Repeticiones				
		I	II	III	IV	V
T1	Cafeto con 1 brote	19,8	16,2	11,8	14,0	15,7
T2	Cafeto con 2 brotes	21,4	18,0	9,2	15,5	13,2
T3	Cafeto con 3 brotes	13,7	20,0	16,6	11,5	14,7
T4	Cafeto con 4 brotes	13,8	15,7	10,6	13,7	15,2
T5	Testigo - Sin selección brotes	20,5	19,2	14,7	14,8	14,5

F.V.	SC	GL	CM	F	p-valor
Repeticion	112,61	4	28,15	4,56	0,0120
Tratamiento	21,96	4	5,49	0,89	0,4932
Error	98,86	16	6,18		
Total	233,43	24			

Anexo 12. ANDEVA **Diámetro del brote – 3 Evaluación** UTB, FACIAG. 2018.

Tratamientos		Repeticiones				
		I	II	III	IV	V
T1	Cafeto con 1 brote	5,2	5,3	4,2	4,2	4,8
T2	Cafeto con 2 brotes	5,8	5,8	3,3	4,7	3,8
T3	Cafeto con 3 brotes	5,3	6,2	5,2	4,3	4,0
T4	Cafeto con 4 brotes	4,7	4,7	4,2	3,7	5,5
T5	Testigo - Sin selección brotes	5,7	3,7	3,8	4,7	4,2

F.V.	SC	GL	CM	F	p-valor
Repeticion	5,60	4	1,40	2,74	0,0654
Tratamiento	1,02	4	0,25	0,50	0,7378
Error	8,18	16	0,51		
Total	14,80	24			

Anexo 13. ANDEVA **Longitud de Hoja (cm)** UTB, FACIAG. 2018.

Tratamientos		Repeticiones				
		I	II	III	IV	V
T1	Cafeto con 1 brote	18,2	21,5	20,4	15,2	20,6
T2	Cafeto con 2 brotes	20,0	21,5	17,5	20,2	15,2
T3	Cafeto con 3 brotes	25,4	24,2	18,0	15,4	18,6
T4	Cafeto con 4 brotes	22,5	19,3	19,8	20,6	19,1
T5	Testigo - Sin selección brotes	17,5	22,6	22,0	16,7	18,9

F.V.	SC	GL	CM	F	p-valor
Repeticion	56,77	4	14,19	2,20	0,1154
Tratamiento	8,23	4	2,06	0,32	0,8613
Error	103,29	16	6,46		
Total	168,30	24			

Anexo 14. ANDEVA **Ancho de hoja (cm)** UTB, FACIAG. 2018.

Tratamientos		Repeticiones				
		I	II	III	IV	V
T1	Cafeto con 1 brote	7,6	9,2	8,5	8,3	10,0
T2	Cafeto con 2 brotes	8,8	10,5	8,0	8,6	7,4
T3	Cafeto con 3 brotes	11,1	11,6	8,6	7,5	8,0
T4	Cafeto con 4 brotes	10,1	8,5	9,0	10,5	9,4
T5	Testigo - Sin selección brotes	8,8	9,8	10,8	7,3	7,5

F.V.	SC	GL	CM	F	p-valor
Repeticion	7,65	4	1,91	1,15	0,3695
Tratamiento	2,99	4	0,75	0,45	0,7715
Error	26,62	16	1,66		
Total	37,25	24			

Anexo 15. ANDEVA **Área Foliar (cm²)** UTB, FACIAG. 2018.

Tratamientos		Repeticiones				
		I	II	III	IV	V
T1	Cafeto con 1 brote	435,3	620,4	545,0	396,6	644,2
T2	Cafeto con 2 brotes	550,5	708,7	438,0	544,6	354,1
T3	Cafeto con 3 brotes	886,9	882,2	489,8	360,9	469,4
T4	Cafeto con 4 brotes	713,5	511,5	556,5	680,1	562,8
T5	Testigo - Sin selección brotes	484,9	692,5	745,0	384,1	447,2

F.V.	SC	GL	CM	F	p-valor
Repeticion	148515,31	4	37128,8	1,70	0,1984
Tratamiento	40140,37	4	10035,0	0,46	0,7637
Error	348742,51	16	21796,4		
Total	537398,18	24			

Imágenes del ensayo



Figura 1.- Recepa en el cultivo de café.



Figura 2.- Identificación de tratamientos y repeticiones



Figura 3.- Aplicación de la pasta cúprica en plantas recepadas.



Figura 4.- Conteo directo de brotes.



Figura 5.- Medición de la altura de la planta.



Figura 7.- Medición del largo de la hoja.



Figura 8.- Medición del ancho de la hoja.



Figura 9.- Medición del diámetro del brote.



Figura 10.- Visita de tutor al trabajo experimental.