



**UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLIVAR**

**FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS, RECURSOS  
NATURALES Y DEL AMBIENTE**

**ESCUELA DE INGENIERÍA AGRONOMICA**

**PERFIL DEL PROYECTO DE INVESTIGACION**

**TEMA:**

**Evaluación de la incidencia de problemas fitosanitarios en el  
hibrido de café robusta (*Coffea canephora Pierre*) con cinco  
densidades de siembra en el cantón Caluma, Provincia De Bolívar.**

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL  
TÍTULO DE INGENIERO AGRÓNOMO OTORGADO POR LA  
UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLÍVAR A TRAVÉS DE LA FACULTAD  
DE CIENCIAS AGROPECUARIAS, RECURSOS NATURALES Y DEL  
AMBIENTE, ESCUELA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA

**AUTOR:**

**DIANA ALVARADO**

**DIRECTOR:**

**ING. KLEBER ESPINOZA. M. Sc.**

**GUARANDA – ECUADOR**

**2017**

## Índice

I.	INTRODUCCIÓN .....	1
II.	PROBLEMA .....	3
III.	MARCO TEORICO .....	4
	3.1. GENERALIDADES DEL CAFÉ ROBUSTA .....	4
	3.2. CLASIFICACIÓN TAXONÓMICA DEL CAFÉ ROBUSTA .....	4
	3.3. ECOFISIOLOGÍA DEL CAFETO .....	5
	3.4. ENFERMEDADES DEL CAFÉ ROBUSTA .....	7
	3.5. PLAGAS DEL CAFÉ ROBUSTA .....	11
	3.6. METODOS DE CONTROL INTEGRADO EN CAFE ROBUSTA....	13
IV.	MARCO METODOLOGICO .....	15
	4.1. MATERIALES .....	15
	4.2. METODOS .....	17
	4.3. METODOS DE EVALUACION Y DATOS A TOMARSE.....	18
	4.4. MANEJO DEL ENSAYO .....	22
V.	RESULTADOS.....	24
	5.1. CARACTERISTICAS AGRONOMICAS EN CAFÉ ROBUSTA.....	24
	5.2. CARACTERISTICAS SANITARIAS EN CAFÉ ROBUSTA.....	33
	5.3. ANALISIS DE CORRELACION .....	45
VI.	COMPROBACIÓN DE LA HIPÓTESIS.....	46
VII.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	47
VIII.	BIBLIOGRAFIA .....	49

## INDICE DE CUADROS

<b>Cuadro</b>		<b>Pag</b>
1	Altura de planta de híbrido de café robusta establecido en cinco densidades de siembra en la zona de Caluma.	24
2	Diámetro de copa en híbrido de café robusta establecido en cinco densidades de siembra en la zona de Caluma.	27
3	Número de ramas en híbrido de café robusta establecido en cinco densidades de siembra en la zona de Caluma.	30
4	Promedios de incidencia de fumagina en híbrido de café robusta establecido en cinco densidades de siembra en la zona de Caluma.	33
5	Promedios de incidencia de roya del cafeto en híbrido de café robusta establecido en cinco densidades de siembra en la zona de Caluma.	35
6	Promedios de incidencia de mancha de hierro en híbrido de café robusta establecido en cinco densidades de siembra en la zona de Caluma.	37
7	Promedios de incidencia de minador de hojas en híbrido de café robusta establecido en cinco densidades de siembra en la zona de Caluma.	39
8	Promedios de incidencia de taladrador de ramas en híbrido de café robusta establecido en cinco densidades de siembra en la zona de Caluma	41
9	Promedios de incidencia de broca del fruto en híbrido de café robusta establecido en cinco densidades de siembra en la zona de Caluma.	43
10	Resultados del análisis de correlación y regresión lineal de las variables independiente (Xs) que tuvieron una relación estadística significativa con la altura de planta. (Variable dependiente Y)	45

## INDICE DE GRAFICOS

<b>Gráfico</b>		<b>Pag</b>
1	Promedios de altura de planta del híbrido de café robusta a los 15 meses de establecido en cinco densidades de siembra en la zona de Caluma.	25
2	Promedios de altura de planta del híbrido de café robusta a los 18 meses de establecido en cinco densidades de siembra en la zona de Caluma.	25
3	Promedios de altura de planta del híbrido de café robusta a los 21 meses de establecido en cinco densidades de siembra en la zona de Caluma.	26
4	Promedios de diámetro de copa del híbrido de café robusta a los 15 meses de establecido en cinco densidades de siembra en la zona de Caluma.	28
5	Promedios de diámetro del tallo del híbrido de café robusta a los 18 meses de establecido en cinco densidades de siembra en la zona de Caluma.	28
6	Promedios de diámetro del tallo del híbrido de café robusta a los 18 meses de establecido en cinco densidades de siembra en la zona de Caluma.	29
7	Promedios del número de ramas en híbrido de café robusta a los 15 meses de establecido en cinco densidades de siembra en la zona de Caluma.	31
8	Promedios del número de ramas en híbrido de café robusta a los 15 meses de establecido en cinco densidades de siembra en la zona de Caluma.	31
9	Promedios del número de ramas en híbrido de café robusta a los 15 meses de establecido en cinco densidades de siembra en la zona de Caluma.	32
10	Incidencia de fumagina a los 15, 18 y 21 meses de establecido en campo para el híbrido de café robusta en la zona de Caluma.	34
11	Incidencia de roya a los 15, 18 y 21 meses de establecido en	36

	campo en el híbrido de café robusta en la zona de Caluma.	
	Incidencia de mancha de hierro a los 15, 18 y 21 meses de	
12	establecido en campo en el híbrido de café robusta en la zona de Caluma.	38
	Incidencia de minador de las hojas a los 15, 18 y 21 meses de	
13	establecido en campo en el híbrido de café robusta en la zona de Caluma.	40
	Incidencia de taladrador de las ramas a los 15, 18 y 21 meses de	
14	establecido en campo en el híbrido de café robusta en la zona de Caluma.	42
	Incidencia de broca del fruto a los 15, 18 y 21 meses de	
15	establecido en campo en el híbrido de café robusta en la zona de Caluma.	44

## I. INTRODUCCIÓN

El café es uno de los rubros de mayor importancia a nivel mundial, representa el segundo producto que se comercializa a nivel nacional e internacional después del petróleo.

El café (*Coffea canephora* Pierre), conocida como café robusta, fue descubierta en el Antiguo Congo Belga, en el siglo XIX, y se introdujo en el Sudeste de Asia, en 1.900, después de que la roya del cafeto, enfermedad causada por el hongo *Hemileia vastatrix*, destruyera los cultivos de café arábigo, en Ceilán, hoy Sri Lanka, en 1.869; así como, la mayoría de cafetales de baja altura, en Java en 1.876. Es una especie nativa de África Ecuatorial, en las zona tropicales húmedas de Guinea, Congo y Uganda (Duicela, L. 2005).

En el Ecuador, este cultivo tiene importancia en los aspectos sociales, económicos y ecológicos; todos enmarcados en el involucramiento de actores directos e indirectos que aportan a la cadena cafetalera del país. Este rubro se produce en 23 de las 24 provincias del País.

En el Ecuador, este cultivo se lo ubica en las provincias de Orellana, Sucumbíos y Napo, donde representan más del 67 por ciento de la superficie nacional de café robusta. En la actualidad, se encuentran plantaciones de café robusta en las zonas de Guayas, Santa Elena, Los Ríos, Cotopaxi, Bolívar, Manabí, Santo Domingo, Esmeraldas y en las provincias orientales de Napo, Orellana y Sucumbíos (Enríquez y Duicela, 2014).

El café robusta por su distribución nacional, se encuentra establecido en diversos agroecosistemas; en el cual se identifican las plagas más comunes que afectan los cafetales, los cuales son; Broca del Fruto (*Hypothenemus hampei* Ferr. 1.867), Minador de la hoja (*Perileucoptera coffeella*) y Taladrador de la ramilla (*Xylosandrus morigerus*).

Dentro de las enfermedades más importantes se mencionan: Roya del cafeto (*Hemileia vastatrix* Berk & Br), Mancha de Hierro (*Cercospora coffeicola* Berk & Cook), Mal de Hilachas (*Pellicularia koleroga* Cook von. Hoehnee), Ojo de Gallo (*Mycena citricolor* Berk & Curt. Sacc), Muerte Descendente (*Phoma* sp.) y Mal del Machete (*Ceratocystis fimbriata*).

Una estrategia para tener éxito en el control y manejo de los principales problemas fitosanitarios en los cafetales es una integración racional, dinámica y oportuna de los distintos métodos de evaluación y control fitosanitario, entre los cuales son; uso de variedades resistentes, manejo de enemigos naturales, manejo adecuado del cultivo, uso de trampas y sustancias químicas permitidas (Enríquez y Duicela 2014)

Además se indica que las evaluaciones antes del control fitosanitario tiene como principios prevenir y evaluar los niveles de daños que causan las plagas y enfermedades y con eso disminuir las pérdidas económicas causadas por estos organismos, utilizando las medidas más oportunas y eficientes.

En la presente investigación se plantearon los siguientes objetivos:

- Establecer el comportamiento sanitario del híbrido de café robusta en la zona de Caluma
- Determinar la incidencia de los principales problemas plagas y enfermedades que atacan al cultivo de café en la etapa seca en el cantón Caluma.

## II. PROBLEMA

El problema central de la caficultura ecuatoriana, en especial del café robusta radica en su baja productividad que no supera los 300 kg de café oro; esto debido a la presencia de cafetales viejos, problemas fitosanitarios (roya, mancha de hierro, broca, minador de hojas, taladrador de ramillas), adaptación de tecnologías de manejo entre otros factores que limitan al cultivo.

La producción de robusta en el Ecuador es deficitaria, ya que siendo un producto que se utiliza en la industria de café soluble y por la capacidad instalada de dicha industria; se hace necesario importar de otros países para suplir esta demanda.

Como se indica anteriormente, el cultivo de café es afectado tanto por plagas y enfermedades que afectan de manera negativa los rendimientos y su producción. En la zona de Caluma para este cultivo no se conocen la magnitud de la gravedad de los problemas fitosanitarios que pueden alcanzar, pero si no hay un manejo adecuado en su control pueden convertirse en un problema muy serio.

En los últimos años las enfermedades son las que causan mayor daño al cultivo de café y por ende causan pérdidas económicas considerables a los cafetaleros de la región, por lo que se hace necesario saber identificarlas para aplicar las medidas de prevención y control

Con estos antecedentes se plantea la siguiente investigación en Caluma, donde el conocimiento de las características agronómicas y su relación con la incidencia de los problemas fitosanitarios, permitirá una planificación de ciertas prácticas de manejo del cultivo y obtener niveles de productividad que permitan mejores beneficios económicos y ecosistemas más resilientes.



### III. MARCO TEORICO

#### 3.1. GENERALIDADES DEL CAFÉ ROBUSTA

El cafeto es originario de África, es parte de la familia de las Rubiáceas, constituye el género *Coffea*. Este género tiene alrededor de 80 especies originarias de África y Asia, pero la de mayor importancia comercial son: *Coffea arabica* y *Coffea canephora*, que ocupan el 65% y 35% del área cultivada mundial, respectivamente (Aveiga, T. 2003).

El café robusta se introdujo al País por el Instituto Autónomo Nacional de Investigaciones Agropecuarias (INIAP), desde el Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE, Costa Rica), a partir de 1.950 hasta 1.986. Las introducciones se establecieron en la Estación Experimental Tropical Pichilingue en Quevedo, Los Ríos.

#### 3.2. CLASIFICACIÓN TAXONÓMICA DEL CAFÉ ROBUSTA

Reino:	Plantae
Subreino:	Tracheobionta (Angiosperma)
Superdivisión:	Spermatophyta
División:	Magnoliophyta
Clase:	Magnoliopsida
Subclase:	Asteridae
Orden:	Rubiales
Familia:	Rubiaceae
Género:	<i>Coffea</i>
Especie:	<i>canephora</i>
Nombre científico:	<i>Coffea canephora</i> Pierre ex Froehner (Enríquez y Duicela, 2014).

Los cafetos son pequeños árboles vigorosos, de altura variable, pudiendo alcanzar hasta los 12 metros a libre crecimiento. Los árboles de café robusta pueden ser monocaules (un solo tallo productivo) o multicaules (varios tallos productivos), (Duicela, L. 2005).

La planta de café robusta tiene un crecimiento dimórfico, donde los tallos principales (ejes ortotrópicos) tienen un crecimiento vertical y forman los nudos y entrenudos. En los nudos del tallo se da la formación de las ramas principales o laterales y por ende se va dando la arquitectura del cafeto (PROCAFE, s.f.).

### **3.3. ECOFISIOLOGÍA DEL CAFETO**

El 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 y abióticos, que se encuentran en permanente y dinámica interrelación donde se favorece o limita la productividad del cafetal.

Los principales elementos del clima son: precipitación, temperatura, humedad relativa, evapotranspiración, balance hídrico, heliofanía y nubosidad (Enríquez y Duicela, 2014).

#### **3.3.1. Precipitación**

La precipitación corresponde a la cantidad de agua que cae de la atmósfera en forma de lluvia, granizo o nieve, medida en milímetros cúbicos. La precipitación media anual se calcula sumando los registros diarios de precipitación durante todo el año y dividiendo para el número de días (Instituto Brasileiro do Café, 1981).

Un milímetro de precipitación equivale a un litro de agua de lluvia por metro cuadrado. La disponibilidad de agua es una de las condiciones más importantes para la selección, implantación, crecimiento y rendimiento de los cultivos (Duicela, L. 2005).

En el Ecuador la región de lluvia varía de un lugar a otro, tanto en la cantidad anual como en los patrones de distribución estacional, se considera que para el café robusta se requiere de 1.900 a 2.500 mm/año; además se indica que un periodo seco de tres meses favorece el crecimiento de las raíces, maduración de las ramas, iniciación floral y maduración de los frutos (Enríquez y Duicela, 2004).

### **3.3.2. Temperatura**

La temperatura es uno de los componentes climáticos más importantes en los diferentes procesos biológicos. Su influencia va desde simples reacciones bioquímicas hasta la distribución ecológica de las especies animales y vegetales en el globo terráqueo. La temperatura del aire está en estrecha relación con la latitud, altitud y diferencia en el comportamiento térmico de las superficies (Duicela, L. 2004).

Las temperaturas medias, óptimas para el cultivo del café robusta, varían entre 18,3° a 26,7°C. También se indica que las localidades con temperaturas medias que se alejan del rango de 18° a 27°C son poco adecuadas para el cultivo de café robusta (Enríquez y Duicela, 2014).

### **3.3.3. Humedad Relativa**

La humedad relativa es un parámetro climático que determina el grado de saturación de la atmósfera y está definida por la relación existente entre la atención de vapor actual y la tensión de vapor saturante a una temperatura específica, expresada en porcentaje. Mientras más alto sea este valor mayor es el grado de saturación de la atmósfera. La humedad relativa ideal para el café varía de acuerdo a la especie o variedad.

El café arábigo se adapta bien a ambientes que tengan de 70% a 95% de humedad relativa, para el café robusta, la humedad relativa media óptima es de 80% a 90%. (Duicela, L. 2011)

### **3.3.4. Heliofanía.**

La heliofanía constituye el tiempo de duración del brillo solar, expresado en horas y décimos de hora, en relación con las horas teóricas de permanencia del sol sobre el horizonte (12 horas en el Ecuador). El grado de luminosidad tiene también influencia sobre el área foliar y ésta a su vez en la fotosíntesis y en los rendimientos, siendo un factor muy relacionado con los materiales genéticos (COFENAC – DUBLINSA, 2012).

La heliofanía en las distintas localidades donde se cultiva café robusta es muy variable, por ejemplo, en Quinindé la heliofanía promedio es de 771 horas luz/año; en Pichilingue, 860 horas luz/año; en Babahoyo 966 horas luz/año; en Isidro Ayora es de 1.247 horas luz/año y en la Amazonía supera las 1.400 horas luz/año (Duicela, L. 2005).

### **3.3.5. Suelos**

El cafeto se cultiva en una gran cantidad de lugares en el mundo, los suelos adecuados varían mucho de una zona a otra, aún dentro de un área pequeña. Los suelos más productivos de café son los latosoles arcillosos (Enríquez, G. 1993).

Además, se indica que un suelo para dedicarse al cultivo de café debe reunir adecuadas características físicas, químicas y biológicas (Enríquez y Duicela, 2014).

## **3.4. ENFERMEDADES DEL CAFÉ ROBUSTA**

El término de enfermedad se define como toda alteración morfofisiológica de un organismo vivo; es la expresión de la falta de equilibrio en la interacción planta-patógeno-ambiente-hombre. Las enfermedades pueden ser endémicas, si ocurren con baja intensidad en una determinada región, afectando pocos individuos; o epidémica, si se manifiesta con gran intensidad, afectando un gran número de

individuos o toda una población. Las condiciones ambientales de las localidades cafetaleras, en general, o de los cafetales, en particular, pueden ser favorables o desfavorables para el ataque de los hongos fitopatógenos. Entre los elementos ambientales que se relacionan con el nivel de incidencia de enfermedades del café se encuentran: humedad del suelo (si es excesiva y prolongada causa pudriciones de la raíz); humedad relativa alta y temperatura elevada (incide en la germinación de las esporas de hongos fitopatógenos); persistente presencia de agua líquida en las hojas (desarrollo de hongos), exposición solar (a plena exposición mayor ataque de cercosporiosis). (Enríquez, G, 2014),

Entre las principales enfermedades que afectan al cultivo de café robusta se mencionan: roya, mal de hilachas, ojo de gallo, mancha de hierro, cáncer del tronco y fumagina.

#### **3.4.1. Roya del café (*Hemileia vastatrix*)**

La roya del café, continúa siendo el principal problema patológico en el cultivo de café. Esta enfermedad está íntimamente ligada al desarrollo fisiológico del cultivo, al nivel de producción de la planta y/o la distribución y cantidad de lluvia (Rivillas, C. 2011).

Esta enfermedad se caracteriza por producir manchas en las hojas, las cuales se tornan de color amarillo, anaranjado y por debajo de ella, se observa un polvillo de color naranja, que es el síntoma característico de la enfermedad. (Cordero, F.2004)

En ataques severos, el daño principal es provocado por la caída de gran cantidad de hojas, que causan un debilitamiento general de la planta, una maduración muy irregular de la cosecha y una reducción de la producción para el siguiente año, alrededor de un 20%. (Barva-Heredia. 2011)

El año 2013, la roya fue observada en cafetales de la especie robusta, en las provincias de Sucumbíos y Guayas (Enríquez, G. 2014)

#### **3.4.2. Mal de Hilachas (*Pellicularia koreloga*)**

Es una enfermedad fungosa que afecta los brotes, hojas tiernas y cerezas de los cafetos. Esta enfermedad provoca defoliaciones prematuras, deteriorando las plantas y calidad del grano. Las mayores incidencias ocurren en cafetales con sobre exposición solar y carencia de nitrógeno asimilable en el suelo. (Duicela, L. 2001)

La enfermedad se caracteriza por presentar en las hojas, ramas y frutos una película en forma de telaraña, de color blanco grisáceo. Se lo reconoce en el envés de la hoja, llegando el micelio del hongo a cubrir casi totalmente; después comienzan a secarse a partir de su base, para luego secarse completamente y desprenderse de las ramas, quedando atadas y colgadas de ellas mediante los filamentos del hongo (Macías, N. 2011)

Mientras más tiernos sean los frutos la vulnerabilidad a la enfermedad es mayor, llegando incluso a provocar una momificación total. No hay variedades resistentes al mal de hilachas ni se conoce de la presencia de hiperparásitos (Enríquez, G. 2014).

#### **3.4.3. Mancha de hierro (*Cercospora coffeicola*)**

La enfermedad es también conocida comúnmente como, Mancha parda, Cercosporiosis y Chasparria de los cafetos en los países Centro Americanos, su agente causal es *Cercospora coffeicola* se presenta tanto en almácigo como en plantaciones adultas y es muy generalizada su presencia (Ormaza, M. 2012).

Esta enfermedad provoca defoliaciones prematuras, deteriorando las plantas y calidad del grano. Las mayores incidencias ocurren en cafetales con sobre exposición solar y carencia de nitrógeno asimilable en el suelo. (Corral, R. 2004)

#### **3.4.4. Ojo de gallo (*Mycena citricolor*)**

El ojo de gallo es una enfermedad fungosa cuyo agente causal pertenece al Orden: Agaricales; Familia: Tricholomataceae; Género: *Mycena*; Especie: *citricolor* y su nombre científico es *Mycena citricolor* Berk y Curt. Sacc (fase perfecta). Afecta las hojas, brotes tiernos y frutos en todos sus estados de desarrollo, los primeros síntomas se manifiestan como pequeñas manchas circulares o ligeramente ovaladas, de color pardo que en su estado avanzado se torna gris ceniza. (Enríquez, G. 2014).

Las plantas afectadas presentan en hojas, ramas y frutos. Esta enfermedad prospera en condiciones de alta humedad y baja temperatura, zonas nubladas, exceso de sombra y clima templado. Los cafetales afectados por el ojo de gallo sufren fuertes defoliaciones y pérdidas en la cosecha. (Cordero, F. 2004)

#### **3.4.5. Fumagina**

Esta enfermedad es causada por un hongo que pertenece al Orden: Carbonodiales; Familia: Capnodiaceae; Género: *Capnodium*: Su nombre científico es *Capnodium* spp, (Enríquez, G. 2014).

La Fumagina se desarrolla sobre las secreciones azucaradas de insectos chupadores como son: pulgones, áfidos y cochinillas. En el haz de las hojas se observa como una mancha corchosa de color negro, donde hay un polvo negro con aspecto de hollín. El problema ocasionado, consiste en la dificultad de respiración y fotosíntesis de la planta, debido a la presencia del micelio del hongo (Macías, N. s.f. 2011)

### **3.5. PLAGAS DEL CAFÉ ROBUSTA**

En países productores de café se han reportado insectos como plagas de cultivo, estos afectan hojas, tallos raíces y frutos. Entre las plagas que atacan las raíces se encuentran las palomillas, escamas y nematodos, el tallo y las ramas son afectados por los cortadores y taladradores, mientras que las hojas son dañadas por los cortadores y chupadores y algunos frutos por la broca.

Las plagas de las hojas son más habituales en épocas de sequía, en tanto que de las raíces, ocurren en épocas de lluvias. Las plantas jóvenes están más expuestas a las escamas, al igual que los cafés arábigos, que por otra parte, también son más propensos a palomillas y nematodos. Muchos esfuerzos se han realizado en el sentido de introducir las técnicas agronómicas que comprenden el control de malezas, plagas y enfermedades. Actualmente se dispone de paquetes tecnológicos que permiten minimizar los efectos de estos factores limitantes en la producción.

Los insectos plaga más importantes en cafetales robustas son: broca del fruto, minador de la hoja y taladrador de ramillas. (Enríquez, G.2014)

#### **3.5.1. Minador de la hoja (*Perileuoptera coffeella*)**

Es una especie monófaga adaptada al género *Coffea* y de amplia distribución en la región neotropical donde se encuentra atacando el cultivo de café en todos los países de Centro y Suramérica (Constantino, L. 2011).

Este espécimen pertenece al orden Lepidóptera, familia Lyonetiidae y su nombre técnico es (*Leuoptera coffeellum* Guer Men), es un insecto litófago defoliador que puede mermar considerablemente la producción. La presencia del "Minador de la hoja" en el Ecuador en 1935 y desde ese entonces se ha considerado como una plaga económica, especialmente en zonas bajas y con escasa precipitación (Enríquez y Duicela, 2014).



Es una palomilla o mariposa blanca plateada, de medio centímetro de largo; por las tardes y noches, deposita sus huevecillos en las partes superiores de las hojas, donde las larvas al nacer, penetran los tejidos de las hojas, de los que se alimentan durante unas 3 semanas, (Olortegui, T. 2012).

### **3.5.2. Broca del fruto (*Hypothenemus hampei*)**

Este insecto plaga pertenece al orden Coleóptera, familia Scolytidae, su nombre es *Hypothenemus hampei* Ferr. Es un pequeño escarabajo de origen africano que fue descubierto en el Ecuador en 1.981 y ataca a los frutos verdes, maduros, secos y almacenados. Los insectos adultos penetran por el disco o corona del fruto y ovipositan en el interior de las galerías, los huevos eclosionan pasando al estado larval, luego al estado pupal y finalmente al estado adulto, en el interior del grano (Enríquez, G. 2014).

De acuerdo a lo expresado por Campos (2015), la presencia de *H. hampei* en el continente americano se reporta por primera vez en 1913 en el estado de Sao Paulo, Brasil, a donde llegó en semillas importadas de África y Java. A partir de ese acontecimiento la plaga se dispersó por los países latinoamericanos productores del grano. En el Ecuador, la broca del café fue detectada en 1.981 en la parroquia Gramalote, cantón Chinchipe, provincia de Zamora Chinchipe.

La hembra perfora con sus mandíbulas las cerezas de café, a la altura de la corona, ombligo o disco del fruto en donde hace una perforación circular y penetra a la cereza, atravesando el epicarpio, mesocarpio y endocarpio (Fischersworing y Robkamp, 2001).

Por sus hábitos alimenticios, la broca se clasifica en el grupo de los espermatofagos, que corresponde a scolítidos que se alimentan y se reproducen en semillas y frutos. En el marco de esta caracterización, la broca se considera como una especie monófaga, debido a que solo las plantas del género *Coffea* constituyen su principal hospedero (Campos O., 2015).

### **3.5.3. Taladrador de las ramas (*Xylosandrus morigerus*)**

A este insecto se lo conoce como el pasador de las ramas del café, pertenece al orden coleóptera, familia Cucurlionidae sub-familia Scolytinae, la cual ha sido considerada en otros países como una plaga limitante de café robusta en zonas bajas con altas temperaturas (Giraldo et al., 2015).

Son pequeños gorgojos que atacan brotes tiernos y ramas del café robusta y excepcionalmente las ramas de los cafés arábigos. Los insectos adultos son de color oscuro, miden de 4 a 5 mm de longitud, tiene un ciclo de vida de 25 a 40 días. Las larvas del taladrador se alimentan del tejido interno del brote o de la rama, impiden la circulación de la savia y provocan la muerte progresiva del cafeto (Enríquez, G. 2014).

### **3.6. METODOS DE CONTROL INTEGRADO EN CAFE ROBUSTA**

En el cafetal existen en forma dinámica y permanente una serie de interacciones entre factores biológicos y no biológicos (suelo y clima). En muchos casos existe un ambiente inadecuado para el cafeto, pero favorable para el ataque de los problemas fitosanitarios; aunque muchas veces, las condiciones favorables para la planta lo pueden ser también para los patógenos (Duicela y Corral, 2004).

El manejo del cultivo es la capacidad, habilidad y destreza del hombre para administrar los recursos disponibles para la producción (naturales, humanos y tecnológicos), corregir los factores limitantes (p.e.: deficiencia de nitrógeno) y perfeccionar los procesos productivos (crianza de plántulas, densidades poblacionales, podas, regulación de sombra, fertilización, entre otras labores), Enríquez y Duicela, 2014).

El Manejo Integrado de Plagas MIP se define como: la selección, integración e implementación del manejo de plagas, basadas en consecuencias económicas, ecológicas y sociológicas predecibles, que al aplicarse en forma armoniosa y

racional, den como resultado la regulación de las poblaciones de plagas a niveles económicamente aceptables, como lo indica Campos (2015).

Una estrategia apropiada para tener éxito en el combate de las plagas de los cafetales es la integración racional, dinámica y oportuna de los distintos métodos como el uso de variedades resistentes (control genético), el manejo de los enemigos naturales (control biológico); la regulación de la sombra, la fertilización y la aplicación de otras labores (control cultural); las medidas legales para evitar el ingreso de plagas exóticas (control legal) y el uso de preparados naturales y de sustancias químicas permitidas por los organismos oficiales de regulación y control (control químico) (Enríquez, G. 2014).

El manejo integrado de plagas y enfermedades, se define como la cuidadosa consideración de todas las técnicas disponibles para combatir las plagas y enfermedades con la integración de medidas apropiadas que disminuyen el desarrollo de las poblaciones y mantienen el empleo de plaguicidas y otras intervenciones, a niveles económicamente justificados, reduciendo al mínimo los riesgos para la salud humana y el ambiente (Duicela, L. 2006).

Los mismos autores, manifiestan que los métodos, que en un enfoque sistemático, se consideran en el manejo integrado de problemas fitosanitarios de los cafetales son: Variedades resistentes, técnicas de cultivo, prácticas mecánicas y físicas, control biológico, alternativas biotécnicas y uso racional de agroquímicos.

## **IV. MARCO METODOLOGICO**

### **4.1. MATERIALES**

#### **4.1.1. Localización de la investigación**

Provincia	Bolívar
Cantón	Caluma
Parroquia	Central
Localidad	Granja El Triunfo

#### **4.1.2. Situación geográfica y climática localidad**

<b>Indicación</b>	<b>Granja El Triunfo</b>
Altitud	350 msnm
Latitud	01°37'40"S
Longitud	79°15'25"W
Temperatura media anual	22.5°C
Temperatura máxima	32°C
Temperatura mínima	17°C
Precipitación media anual	1100mm
Heliofanía media anual	720 horas/luz/año
Humedad relativa	80%

(Fuente: Estación Meteorológica de la Granja el Triunfo 2016/GPS)

#### **4.1.3. Zona de vida**

Según la clasificación Ecológica de Holdridge las zonas corresponden a bosque húmedo montano bajo (bhmb).

#### **4.1.4. Material experimental**

- Híbrido F1 de café robusta.
- Cinco distancias de siembra (1111 – 1333 - 1666 – 1904 - 1285 plantas por hectárea)

#### **4.1.5. Materiales de campo**

Bomba de fumigar

Calibrador de vernier

Etiquetas

Letreros

Cámara digital

Flexómetro

Libro de campo

Machete

Piola

Rozadora

GPS

Fertilizantes edáficos

Abono foliar

#### **4.1.6. Materiales de oficina**

Calculadora

Computadora con sus respectivos accesorios

Papel boom

Lápices

Memoria flash

Regla

## 4.2. METODOS

### 4.2.1. Factor en estudio:

La incidencia de problemas fitosanitarios plantados en cinco densidades poblacionales

### 4.2.2. Tratamientos:

Tratamientos	Detalle
T1	Incidencia plagas y enfermedades en 1111 plantas/ha
T2	Incidencia plagas y enfermedades en 1333 plantas/ha
T3	Incidencia plagas y enfermedades en 1666 plantas/ha
T4	Incidencia plagas y enfermedades en 1904 plantas/ha
T5	Incidencia plagas y enfermedades en 2285 plantas/ha

### Procedimiento

Tipo de diseño: Bloques completos al azar (DBCA).

Número de localidades:	1
Número de tratamientos:	5
Número de repeticiones:	4
Número de unidades experimentales:	20
Área total del ensayo	2750 m <sup>2</sup>
Área del ensayo por tratamientos	687.50 m <sup>2</sup>
Número de plantas total	460

### 4.2.3. Tipo de análisis:

Análisis de varianza sencillo (ADEVA) según el siguiente detalle:

Fuentes de variación	Grados de libertad	C M E
Repeticiones (r-1)	3	$\frac{1}{2}e + 5 \frac{1}{2}$ bloques
Tratamientos (t-1)	4	$\frac{1}{2}e + 4 0^2t$
Error experimental (t-1)(r-1)	12	$\frac{1}{2}e$
Total (t x r) – 1	19	

Cuadrados Medios Esperados. Modelo fijo. Tratamientos seleccionados por el investigador.

- Prueba de Tukey al 5% para comparar promedios de los tratamientos, en las variables que sean significativas (Fisher Protegido).
- Análisis de correlación y regresión lineal simple.

### 4.3. METODOS DE EVALUACION Y DATOS A TOMARSE

#### ➤ Altura de planta (AP)

Variable que fue evaluada en cinco plantas seleccionadas al centro de unidad experimental, con la ayuda de un fluxómetro se midió en cm, la distancia comprendida desde el nivel del suelo hasta su meristemo apical a los 15, 18 y 21 meses de investigación.

#### ➤ Diámetro de copa (DC)

Esta variable se registró a los 15, 18 y 21 meses de investigación tomado como referencia la distancia comprendida entre las “goteras” de la rama bajera más larga del cafeto, con el empleo de un flexómetro y los datos fueron expresados en centímetros en cinco plantas al centro de la unidad experimental.

➤ **Número de ramas (NR)**

Esta variable fue evaluada contando el número de ramas existente en cada planta evaluada por cada tratamiento se seleccionó cinco plantas centrales de la unidad experimental los datos fueron registrados a los 15, 18 y 21 meses de investigación.

➤ **Incidencia de Mal de Hilachas (IMH)**

En la rama seleccionada se determinó, las hojas con Mal de hilachas (*Pellicularia koleroga*), Para el efecto, se evaluó una rama del tercio medio, donde se contó el número total de hojas existentes en la rama y luego se identificó el número de hojas afectadas con mal de hilachas. Se realizó la evaluación en cinco plantas de la unidad experimental a los 15, 18 y 21 meses del cultivo. El porcentaje de incidencia (%) se efectuó aplicando la fórmula siguiente:

$$I \% = \frac{\text{Número de hojas infectadas Mal hilachas}}{\text{Número total de hojas}} \times 100$$

➤ **Incidencia de Roya del caféto (IRC)**

En la rama seleccionada se determinó, las hojas con roya (*Hemileia vastatrix*), Para el efecto, se tomó una rama del tercio medio, donde se contó el número total de hojas existentes en la rama y luego se identificó el número de hojas afectadas con roya. Se evaluó en cinco plantas de la unidad experimental a los 15, 18 y 21 meses del cultivo. Para el porcentaje de incidencia (%) se aplicó la siguiente fórmula:

$$I \% = \frac{\text{Número de hojas infectadas Roya}}{\text{Número total de hojas}} \times 100$$



➤ **Incidencia de Mancha de hierro (IMH)**

En las ramas seleccionadas se evaluó, la presencia de las hojas con mancha de hierro (*Cercospora coffeicola*), Para el efecto, se seleccionó una rama del tercio medio, donde se contó el número total de hojas existentes en la rama y luego se identificó el número de hojas afectadas con cercosporiosis. Se evaluó en cinco plantas de la unidad experimental a los 15, 18 y 21 meses del cultivo. Para el porcentaje de incidencia (%) se empleó la siguiente fórmula:

$$I \% = \frac{\text{Número de hojas infectadas Mancha de hierro}}{\text{Número total de hojas}} \times 100$$

➤ **Incidencia de Fumagina (IF)**

En las ramas seleccionadas se determinó, la presencia de hojas con fumagina (*Capnodium sp.*). Para el efecto, se evaluó una rama del tercio medio, donde se registrará el número total de hojas existentes en la rama y luego se identificó el número de hojas afectadas con fumagina. Se evaluó en cinco plantas de la unidad experimental a los 15, 18 y 21 meses del cultivo. El porcentaje de incidencia (%) se efectuó aplicando la siguiente fórmula:

$$I \% = \frac{\text{Número de hojas infectadas fumagina}}{\text{Número total de hojas}} \times 100$$

➤ **Incidencia de minador de la hoja (IMH)**

En las hojas de recuento se registró la presencia de hojas con minador de la hoja (*Perileucoptera coffeella*). Se evaluó en cinco plantas por unidad experimental a los 15, 18 y 21 meses del establecimiento del cultivo. Se empleó la siguiente fórmula para calcular el porcentaje de infestación.

$$I \% = \frac{\text{Número de hojas infestadas}}{\text{Número total de hojas}} \times 100$$

➤ **Incidencia del taladrador de la ramilla (ITR)**

En cada planta se evaluó la incidencia del taladrador de ramas (*Xylosandrus morigerus*). Se registró el número total de ramas sanas y el número de ramas afectadas por taladrador. Se evaluó a los 15 y 18 meses en cinco plantas por unidad experimental. Se realizó la siguiente fórmula para calcular el porcentaje de infestación.

$$I \% = \frac{\text{Número de ramas infestadas por taladrador}}{\text{Número total de ramas}} \times 100$$

➤ **Incidencia de broca (IB)**

Se determinó el porcentaje de infestación de la broca del café (*Hypothenemus hampei* Ferr.), se procedió según el procedimiento de Recuento de Problemas Fitosanitarios.

En cada unidad experimental se evaluó en cinco plantas de café, en cada una de ellas se marcó una rama productiva de la parte central. En la rama seleccionada se realizó el conteo de: a) número total de frutos; y, b) número de frutos brocados a los 15, 18 y 21 meses del cultivo en estudio.

El porcentaje de infestación de la broca del fruto del café se calculó mediante la siguiente fórmula:

$$IB \% = \frac{FB}{FT} \times 100$$

Dónde:

IB%= Porcentaje de infestación de la broca

FB = Frutos brocados

FT = Frutos totales

#### **4.4. MANEJO DEL ENSAYO**

##### **➤ Manejo de malezas**

**Control manual:** Se lo realizó con la ayuda de un machete para limpiar las áreas de corona de plato y las malezas que se encontraban en las hileras de café.

**Control químico:** Se utilizó un herbicida para el control de malezas en este caso se utilizó glifosato en dosis de 100cc por bomba de 20 litros.

##### **➤ Fertilización**

La fertilización se realizó según las recomendaciones del análisis químico del suelo del área experimental.

##### **➤ Fertilización foliar**

La fertilización foliar se realizó de forma complementaria de los cafetales se realizara con una frecuencia de cada dos meses aplicando Quimifol 50gr, Complefol 50gr y Miros con una dosis de 50cc por bomba de 20 litros.

##### **➤ Poda**

La poda se lo realizó mediante deschuponamiento con el uso de una tijera felcon N°5 cuando había presencia de brotes laterales y chupones dejando a la planta con dos ejes ortotrópicos. Luego de deschuponar se protegió las heridas con una pasta cúprica, caldo bordelés u otro fungicida para evitar la incidencia de enfermedades foliares del cafeto.

➤ **Riego**

La labor de riego se lo realizó de acuerdo a las necesidades del cultivo y las condiciones climáticas, por medio de un sistema de riego por aspersión con una frecuencia de dos veces por semana.

➤ **Cosecha y pos cosecha**

Durante el período de evaluación, se realizó una “cosecha selectiva recolectando los frutos en punto óptimo de maduración, cosechando los frutos maduros sin destruir las yemas de los nudos productivos y sin causar el deshoje de las ramas.

## V. RESULTADOS

### 5.1. CARACTERISTICAS AGRONOMICAS EN CAFÉ ROBUSTA

#### 5.1.1. Altura de planta (m)

**Cuadro 1.** Altura de planta de híbrido de café robusta establecido en cinco densidades de siembra en la zona de Caluma.

Tratamientos		Altura de planta (m)					
		15 meses (**)	SE	18 meses (**)	SE	21 meses (**)	SE
5	2285 pl/Ha	1,5	a	1,6	a	2,1	a
4	1904 pl/Ha	1,2	b	1,3	b	1,6	b
3	1666 pl/Ha	1,0	b	1,2	b	1,4	c
2	1333 pl/Ha	1,2	b	1,3	b	1,6	b
1	1111 pl/Ha	1,2	ab	1,4	ab	1,7	b
Máximo		1,5		1,6		2,1	
Mínimo		1,0		1,2		1,4	
Promedio		1,2		1,4		1,7	
CV (%)		8,93		9,41		10,91	

NS = No existen diferencias estadísticamente significativas

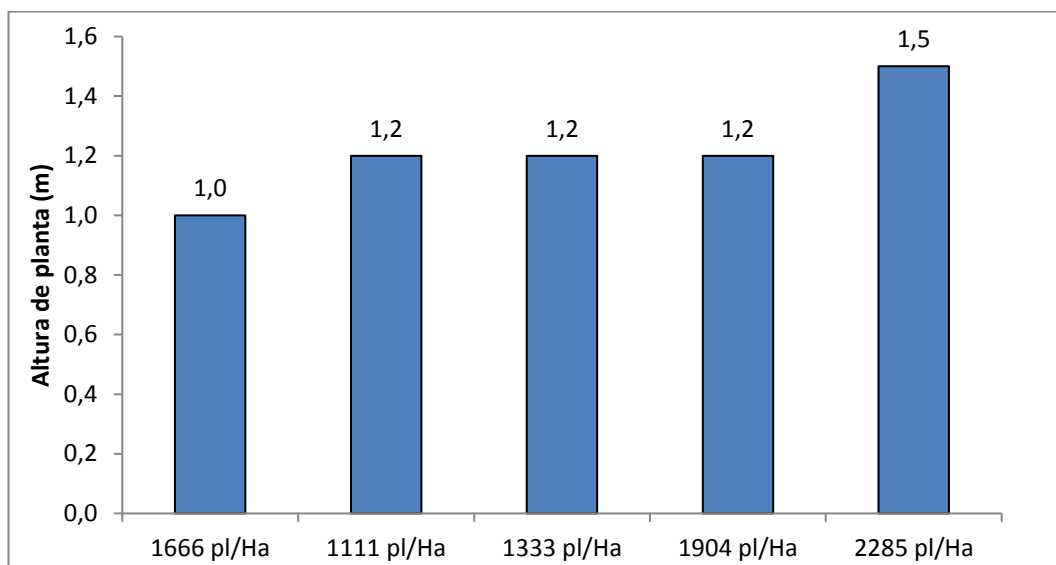
\* = Hay diferencia estadística significativa (P<0.05)

\*\* = Hay diferencia estadística altamente significativa (P<0.01)

Respecto del análisis de varianza para las tres evaluaciones, se menciona que se registraron diferencias altamente significativas para variable altura de planta a los 15, 18 y 21 meses de establecidas las plantas en campo con el 99 por ciento de confiabilidad, como se menciona en el Cuadro 2.

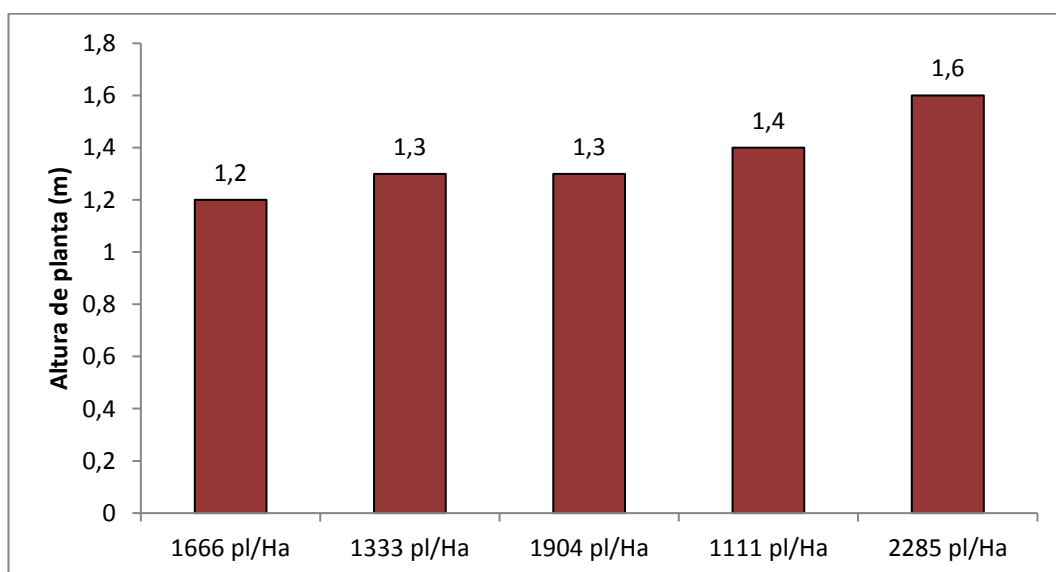
El promedio de incremento de la primera a la tercera evaluación se registró entre 1,2 m a 1,7 m en cultivares de café robusta a los 21 meses de establecimiento en campo (Cuadro 2).

**Gráfico 1.** Promedios de altura de planta del híbrido de café robusta a los 15 meses de establecido en cinco densidades de siembra en la zona de Caluma.



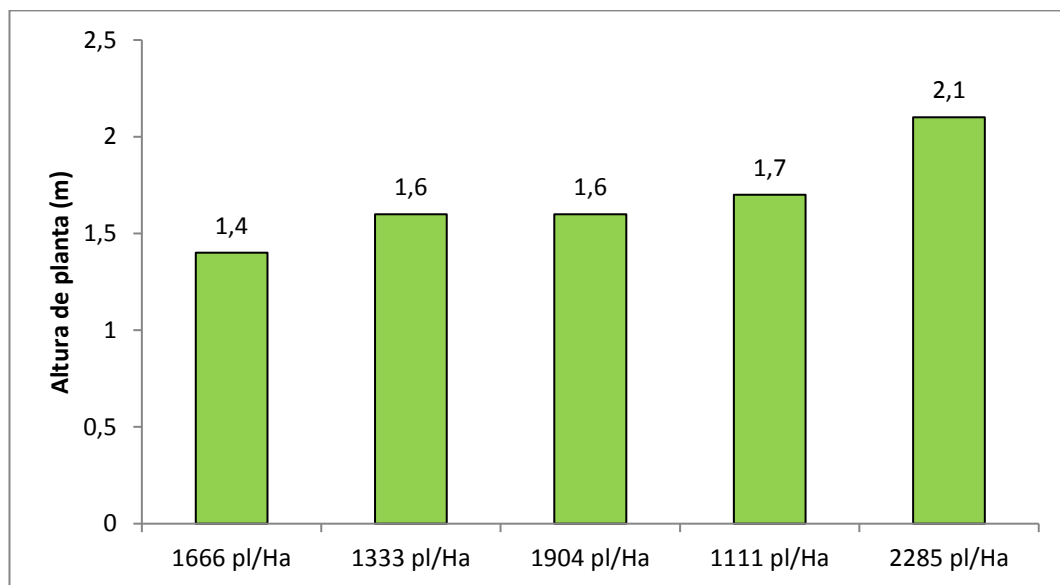
En cuanto a los resultados de altura de planta en el híbrido de café robusta, se pudo evidenciar que a los 15 meses de establecido en campo, los cafetos tuvieron un rango de crecimiento de 1,0 m (1666 pl/ha) a 1,5 m (2285 pl/ha), como se indica en el Gráfico 1.

**Gráfico 2.** Promedios de altura de planta del híbrido de café robusta a los 18 meses de establecido en cinco densidades de siembra en la zona de Caluma.



En la segunda evaluación los cafetos establecidos en cinco densidades de siembra registraron valores promedios de altura de planta comprendidos entre 1,2 m (1666 pl/ha) a 1,6 m (2285 pl/ha), como se indica en el Grafico 2.

**Gráfico 3.** Promedios de altura de planta del híbrido de café robusta a los 21 meses de establecido en cinco densidades de siembra en la zona de Caluma.



Para la tercera evaluación a los 21 meses de establecido en campo, se registró que el tratamiento 1666 pl/ha (1,4 m) tuvo el menor valor promedio en comparación con el tratamiento 2285 pl/ha (2,1 m) que evidencio la mayor altura de planta; además se observó una diferencia relativa del 53% en comparación entre ambos tratamientos en estudio (Gráfico 3).

También se indica que el tratamiento con 2285 pl/ha, registró los mayores valores promedios en las tres evaluaciones (15 a 21 meses). Cabe manifestar que esto se puede deber a la incidencia de la menor distancia entre plantas (3,5 m x 1,25 m), lo que ocasiona que los cafetos desarrollen más rápido la altura de planta en relación a los otros tratamientos a los 21 meses de establecido a nivel de campo. Esto resultados difieren de los obtenidos por COFENAC-DUBLINSA (2012)

donde los promedios de altura de planta estuvieron inferiores a 1,55 m en la zona del cantón Isidro Ayora, provincia del Guayas.

También se manifiesta que los tratamientos con 1111pl/ha, 1333 pl/ha y 1904 pl/ha fueron estadísticamente iguales de acuerdo a la prueba de Tukey<sub>005</sub>, para variable altura de planta a los 21 meses de establecido en campo; esto permite evidenciar que se existe una ligera influencia de la densidad de siembra del café en la altura de planta para la zona de Caluma, por lo que se necesita continuar con las evaluaciones de campo para determinar el efecto de la densidad poblacional.

### 5.1.2. Diámetro de copa (m)

**Cuadro 2.** Diámetro de copa en híbrido de café robusta establecido en cinco densidades de siembra en la zona de Caluma.

Tratamientos		Diámetro de copa (m)					
		15 meses (NS)	SE	18 meses (NS)	SE	21 meses (*)	SE
T5	2285 pl/Ha	1,2	a	1,4	a	1,7	a
T4	1904 pl/Ha	1,1	a	1,2	a	1,5	ab
T3	1666 pl/Ha	0,9	a	1,0	a	1,2	b
T2	1333 pl/Ha	1,1	a	1,3	a	1,5	ab
T1	1111 pl/Ha	1,2	a	1,3	a	1,6	a
Máximo		1,2		1,4		1,7	
Mínimo		0,9		1,0		1,2	
Promedio		1,1		1,2		1,5	
CV (%)		14,15		15,99		15,04	

NS = No existen diferencias estadísticamente significativas

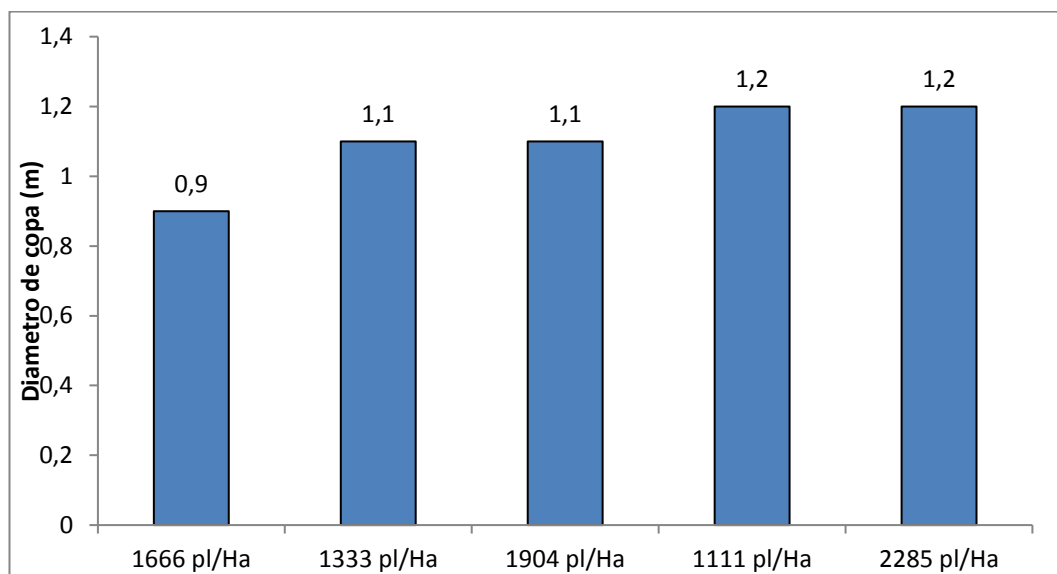
\* = Hay diferencia estadística significativa (P<0.05)

\*\* = Hay diferencia estadística altamente significativa (P<0.01)

Respecto del análisis de varianza y de acuerdo a la Prueba de Tukey al 5% para variable diámetro de copa a los 15, 18 y 21 meses de establecimiento en campo, se indica que en la primera y segunda evaluación, no se registraron diferencias estadísticas para la variable en estudio. Sin embargo, en la tercera evaluación se pudo evidenciar que hay diferencias estadísticas significativas entre tratamientos, con el 95% de confianza (Cuadro 2).

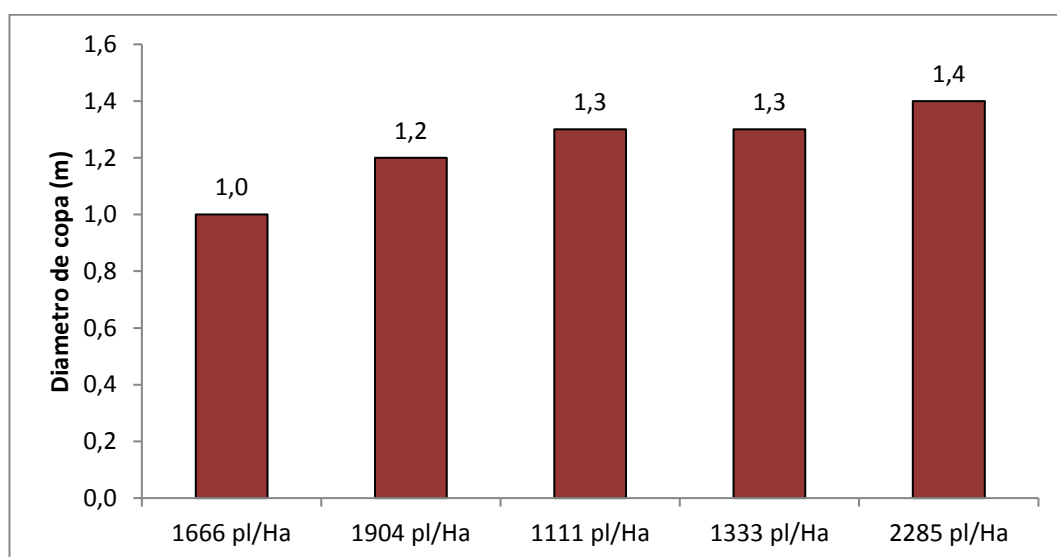


**Gráfico 4.** Promedios de diámetro de copa del híbrido de café robusta a los 15 meses de establecido en cinco densidades de siembra en la zona de Caluma.



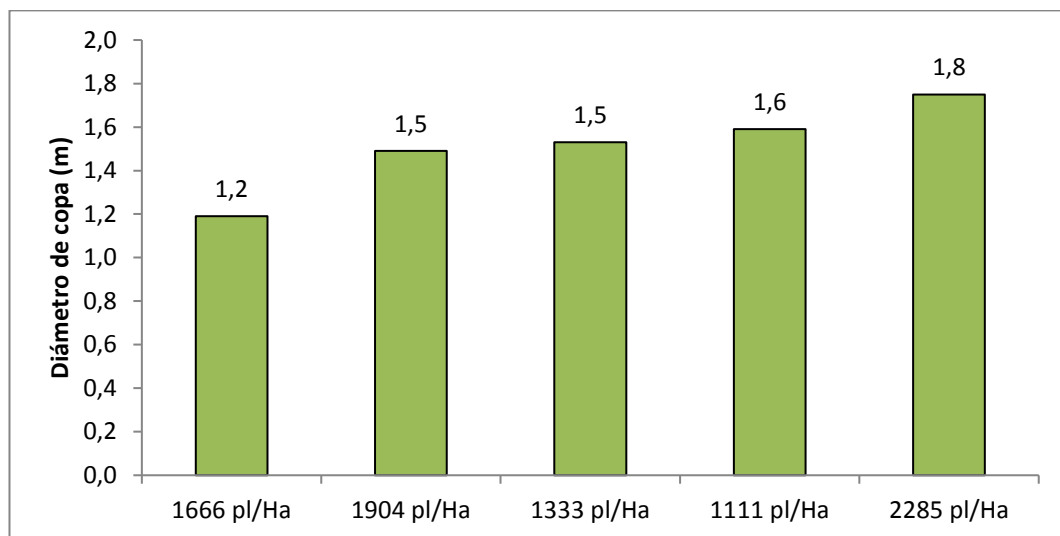
Respecto de los resultados de diámetro de copa en el híbrido de café robusta, se pudo evidenciar que a los 15 meses de establecido en campo, los cafetos tuvieron un rango de diámetro entre 0,9 m (1666 pl/ha) a 1,2 m (2285 pl/ha), como se indica en el Grafico 4.

**Gráfico 5.** Promedios de diámetro del tallo del híbrido de café robusta a los 18 meses de establecido en cinco densidades de siembra en la zona de Caluma.



Para la segunda evaluación los cafetos establecidos en cinco densidades de siembra registraron valores promedios de diámetro de copa entre 1,0 m (1666 pl/ha) a 1,4 m (2285 pl/ha), como se indica en el Grafico 5.

**Gráfico 6.** Promedios de diámetro del tallo del híbrido de café robusta a los 18 meses de establecido en cinco densidades de siembra en la zona de Caluma.



Para el diámetro de copa en híbridos de café robusta con 21 meses de establecido en campo, se pudo registrar que los cafetos tuvieron un rango de medida entre 1,2 m (1666 pl/ha) a 1,7 m (2285 pl/ha), como se indica en el Grafico 6.

También se registró que el tratamiento de 2285 pl/ha, evidencio los mayores valores promedios en las tres evaluaciones (15 a 21 meses); además el crecimiento relativo promedio entre las tres evaluaciones estuvo comprendido en un 41% superior en relación a los demás tratamientos en estudio.

Sin embargo, se indica que estos resultados son ligeramente superiores a los obtenidos en el trópico seco realizados por COFENAC-DUBLINSA (2012), donde los promedios de diámetro de copa estuvieron comprendidos entre 1,43 a 1,47 metros.

También se manifiesta que los tratamientos de 1111pl/ha, 1333 pl/ha, 1904 pl/ha y 2285 pl/ha fueron estadísticamente iguales de acuerdo a la prueba de Tukey<sub>005</sub>, para variable diámetro de copa a los 21 meses de establecido en campo. Con esto se indica que no se evidencia una diferencia significativa para la variable en estudio.

### 5.1.3. Número de ramas

**Cuadro 3.** Número de ramas en híbrido de café robusta establecido en cinco densidades de siembra en la zona de Caluma.

Tratamientos		Número de ramas					
		15 meses (NS)	SE	18 meses (NS)	SE	21 meses (NS)	SE
T5	2285 pl/Ha	34	a	36	a	46	a
T4	1904 pl/Ha	34	a	38	a	47	a
T3	1666 pl/Ha	20	a	22	a	27	b
T2	1333 pl/Ha	25	a	28	a	35	ab
T1	1111 pl/Ha	34	a	37	a	46	a
Máximo		34		38		47	
Mínimo		20		22		27	
Promedio		29		32		40	
CV (%)		26,4		27,4		26,8	

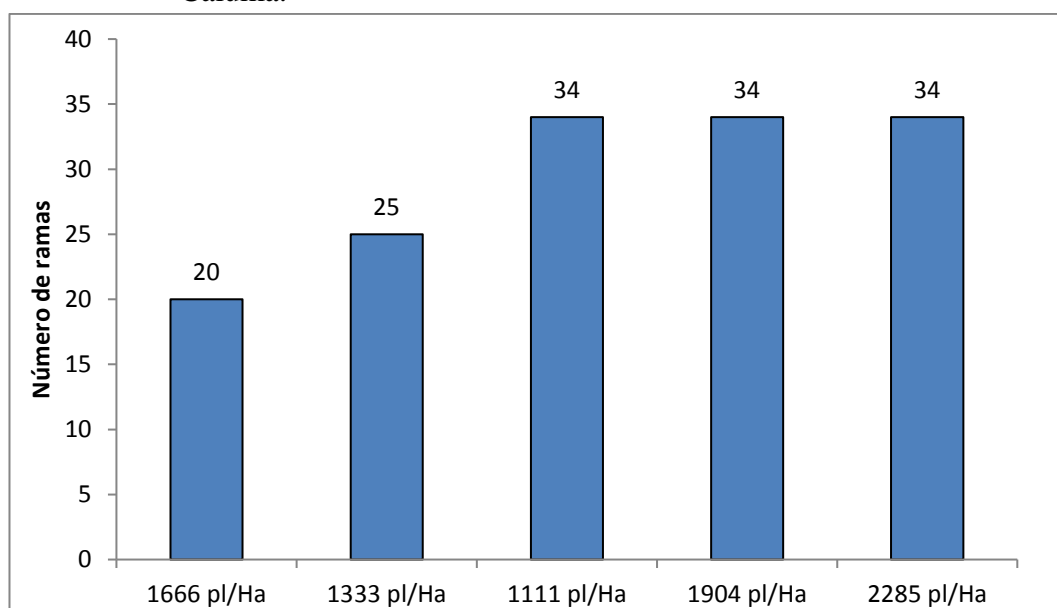
NS = No existen diferencias estadísticamente significativas

\* = Hay diferencia estadística significativa (P<0.05)

\*\* = Hay diferencia estadística altamente significativa (P<0.01)

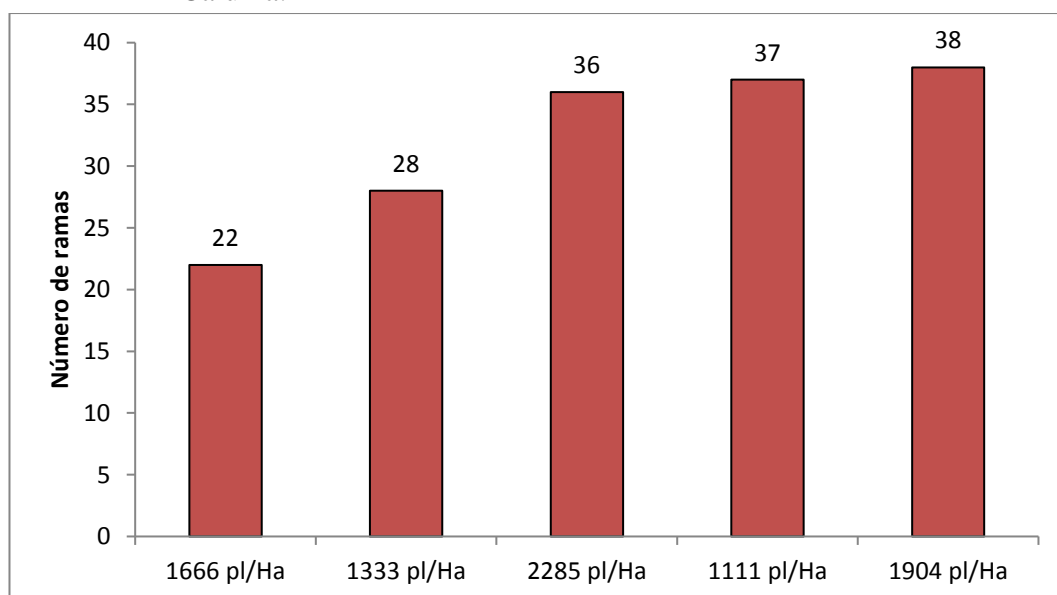
Respecto de las tres evaluaciones realizadas para el número de ramas por cafeto y de acuerdo al análisis de varianza y Prueba de Tukey al 5%, no se registraron diferencias estadísticas para variable en estudio (Cuadro 3).

**Gráfico 7.** Promedios del número de ramas en híbrido de café robusta a los 15 meses de establecido en cinco densidades de siembra en la zona de Caluma.



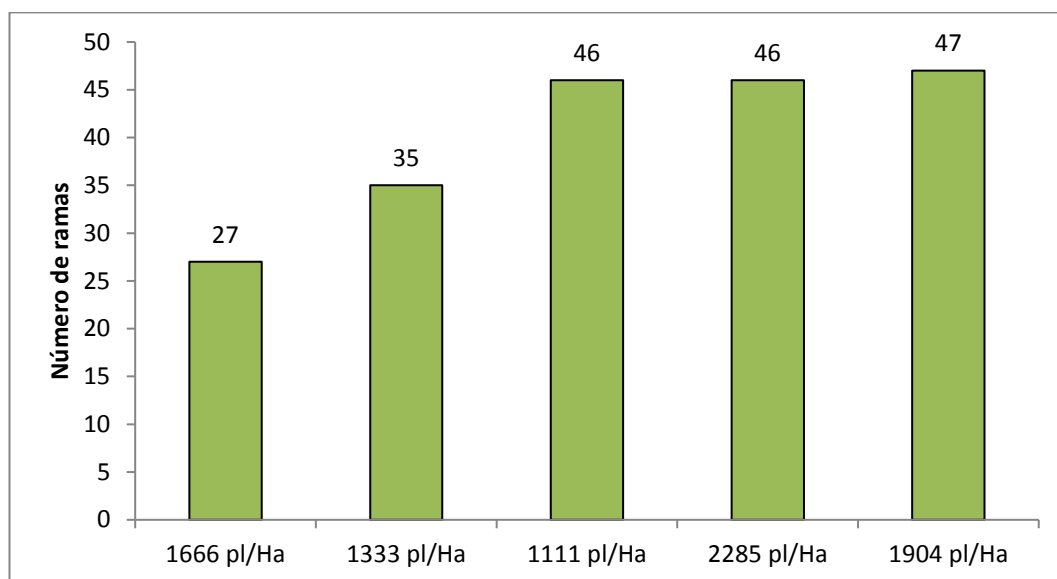
De acuerdo a los resultados para número de ramas en el híbrido de café robusta, se pudo evidenciar que a los 15 meses de establecido en campo, los cafetos registraron valores promedios entre 20 ramas (1666 pl/ha) a 34 ramas (2285 pl/ha), como se indica en el Gráfico 7.

**Gráfico 8.** Promedios del número de ramas en híbrido de café robusta a los 15 meses de establecido en cinco densidades de siembra en la zona de Caluma.



En la segunda evaluación de cafetos establecidos en cinco densidades de siembra, se registraron valores promedios de número de ramas por planta entre 22 ramas (1666 pl/ha) a 38 ramas (2285 pl/ha), como se indica en el Grafico 8.

**Gráfico 9.** Promedios del número de ramas en híbrido de café robusta a los 15 meses de establecido en cinco densidades de siembra en la zona de Caluma.



En cuanto a los resultados para variable número de ramas plagiotrópicas en híbridos de café robusta a los 21 meses de establecido en campo, los cafetos tuvieron un rango promedio entre 27 ramas (1666 pl/ha) a 47 ramas (1904 pl/ha), como se indica en el Grafico 9.

Además, se indica que en el tratamiento de 1904 pl/ha, registró los mayores valores en las tres evaluaciones (15 a 21 meses); además el crecimiento relativo promedio entre evaluaciones estuvo comprendido en un 39% superior en relación a los demás tratamientos en estudio.

Se manifiesta que estos resultados son ligeramente inferiores a los obtenidos en el trópico seco realizados por COFENAC-DUBLINSA (2012), donde el promedio de numero de ramas estuvo en 48 ramas por cafeto.

También se manifiesta que los tratamientos de 1111pl/ha, 1333 pl/ha, 1904 pl/ha y 2285 pl/ha fueron estadísticamente iguales de acuerdo a la prueba de Tukey<sub>005</sub>, para variable número de ramas a los 21 meses de establecido en campo. Con esto se evidencia que todavía no hay un efecto de la densidad poblacional en el cultivo.

## 5.2. CARACTERÍSTICAS SANITARIAS EN CAFÉ ROBUSTA

El análisis de las características sanitarias del híbrido de café robusta se enfatizó en los siguientes problemas fitosanitarios presentes entre los 15 a 21 meses de establecido en campo: fumagina, roya del cafeto, mancha de hierro, minador de hojas, taladrador de ramas y broca del fruto.

### 5.2.1. Fumagina (%)

**Cuadro 4.** Promedios de incidencia de fumagina en híbrido de café robusta establecido en cinco densidades de siembra en la zona de Caluma.

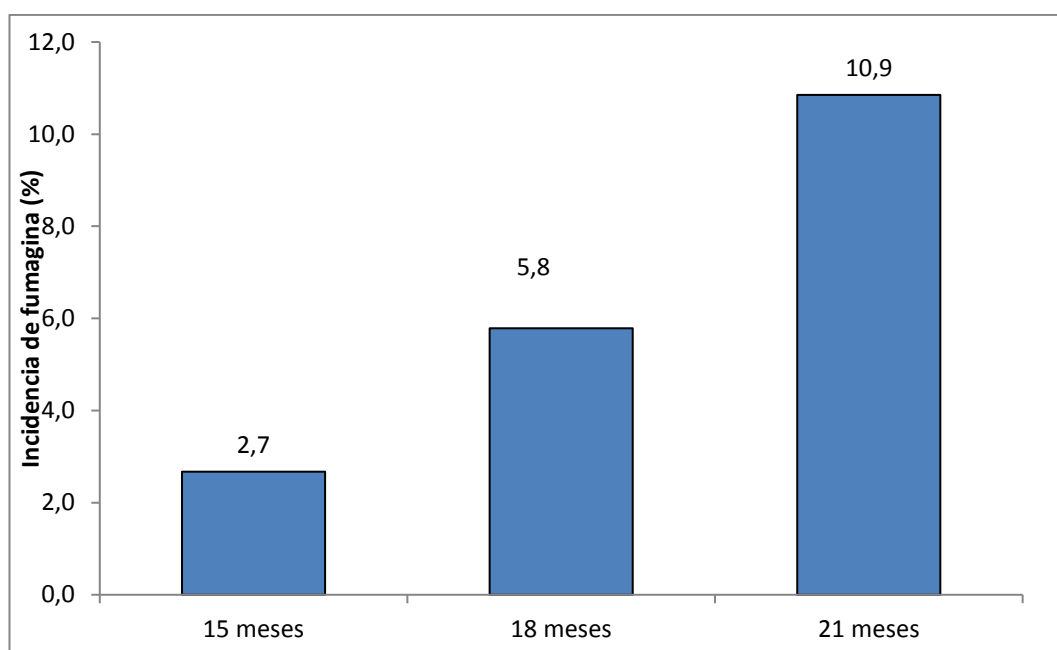
Tratamientos		Fumagina (%)		
		15 meses	18 meses	21 meses
T5	2285 pl/Ha	4,7	16,7	20,0
T4	1904 pl/Ha	4,2	7,1	14,3
T3	1666 pl/Ha	1,8	2,3	2,3
T2	1333 pl/Ha	0,0	0,0	4,5
T1	1111 pl/Ha	2,8	2,8	13,2
Mínimo		0,0	0,0	2,3
Máximo		4,7	16,7	20,0
Promedio		2,7	5,8	10,9

En el Cuadro 4, se exponen los valores de la incidencia de fumagina en el híbrido de café robusta establecido en cinco densidades poblacionales. Se pudo observar que el tratamiento de 1333 pl/ha, registró los menores promedios de incidencia en las tres evaluaciones (de 0 a 4,5%). También se indica que el tratamiento de 2285 pl/ha evidenció los mayores valores de incidencia, en la primera evaluación fue de

4,7% de ahí se elevó a 16,7% hasta llegar al nivel del 20% de incidencia de fumagina en la tercera evaluación (Cuadro 4).

Los demás tratamientos en estudio registraron valores inferiores al 15% de incidencia. Cabe indicar que los niveles de incidencia de fumagina en la densidad de 2285 pl/ha, se puede deber a la poca aireación que hay entre plantas (1,25 m) en relación a los otros tratamientos, ya que sus ramas se tocan entre si y esto ocasiona una rápida diseminación de la enfermedad, propiciado por insectos chupadores.

**Gráfico 10.** Incidencia de fumagina a los 15, 18 y 21 meses de establecido en campo para el híbrido de café robusta en la zona de Caluma.



En el Grafico 10, se puede observar los valores promedios de incidencia de fumagina, se indica que los niveles en las tres evaluaciones no superaron al 11%. También se indica que la incidencia de fumagina fue en aumento respecto de la primera evaluación con un 2,7% hasta llegar al 10,9% en la tercera evaluación; esto se manifiesta de acuerdo a la época de evaluaciones, debido a que la enfermedad se presenta de mayor manera en la época seca.

### 5.2.2. Roya del cafeto (%)

**Cuadro 5.** Promedios de incidencia de roya del cafeto en híbrido de café robusta establecido en cinco densidades de siembra en la zona de Caluma.

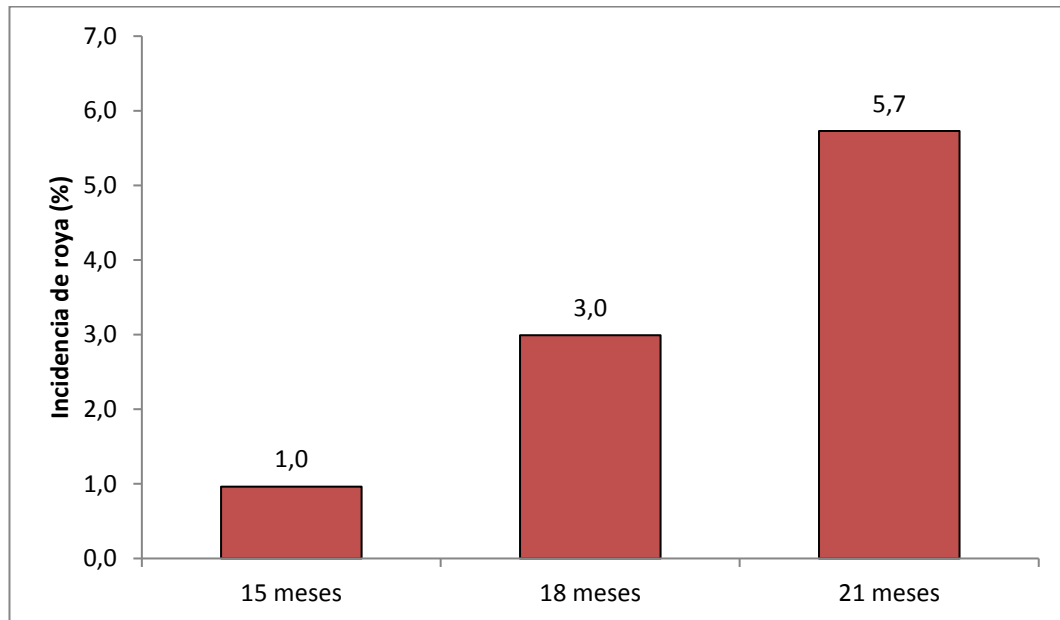
Tratamientos		Roya (%)		
		15 meses	18 meses	21 meses
T5	2285 pl/Ha	0,0	5,6	7,5
T4	1904 pl/Ha	0,0	4,8	7,1
T3	1666 pl/Ha	0,0	4,7	6,8
T2	1333 pl/Ha	2,0	0,0	4,5
T1	1111 pl/Ha	2,8	0,0	2,6
Mínimo		0,0	0,0	2,6
Máximo		2,8	5,6	7,5
Promedio		1,0	3,0	5,7

La incidencia de roya anaranjada en el híbrido de café robusta establecido en cinco densidades poblacionales, se observó que en el tratamiento 1111 pl/ha presentó los menores niveles de incidencia en las tres evaluaciones (de 0 a 2,8%), esto se pudo deber a la caída de las hojas por la enfermedad, por eso en la segunda evaluación no se registró ningún valor (Cuadro 5). También se indica que para el tratamiento 2285 pl/ha se evidenció los mayores valores de incidencia, en la primera evaluación fue de 0 de ahí se elevó a 5,6% hasta llegar al nivel de 7,5% de incidencia para la tercera evaluación, como se indica en el Cuadro 5.

Los demás tratamientos en estudio registraron valores inferiores al 7% de incidencia. Cabe indicar que los niveles de incidencia de roya anaranjada en la densidad de 2285 pl/ha, se puede deber a la poca aireación que hay entre plantas, ya que sus ramas se tocan entre sí y existe un autosombreamiento de las hojas, ocasionando un microclima adecuado para que se desarrolle y mantenga la enfermedad.



**Gráfico 11.** Incidencia de roya a los 15, 18 y 21 meses de establecido en campo en el híbrido de café robusta en la zona de Caluma.



En el Gráfico 11, se puede observar los valores promedio de incidencia de roya a nivel del lote, se indica que los niveles de incidencia en las tres evaluaciones no superaron al 6%, cabe indicar que este nivel de la enfermedad no supera el nivel crítico del 10% de incidencia. También, se indica que el café robusta no es susceptible a la roya, pero en la actualidad se ve que ciertos cultivares presentan susceptibilidad a esta enfermedad y esto se ha podido observar en el lote del híbrido de café robusta establecido en la zona de Caluma y otras zonas cafetaleras de robusta.

Esto coincide con lo expuesto por Enríquez y Duicela (2014), que manifiestan que a partir del 2013, la roya fue observada en cafetales de la especie robusta, en las provincias de Sucumbíos y Guayas.

### 5.2.3. Mancha de Hierro (%)

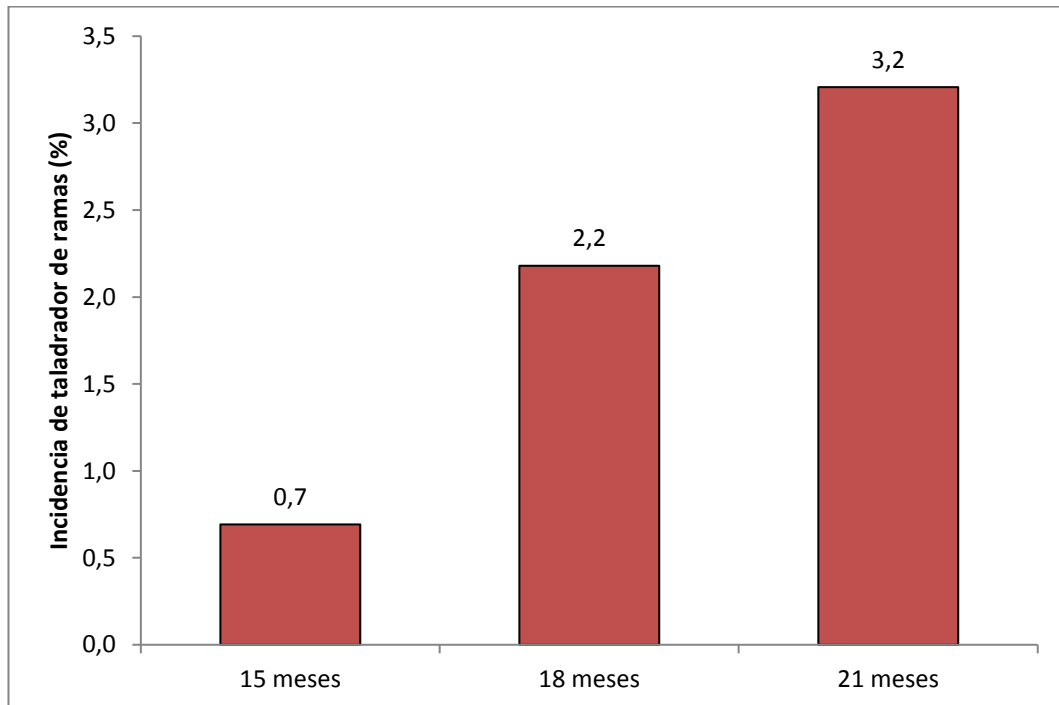
**Cuadro 6.** Promedios de incidencia de mancha de hierro en híbrido de café robusta establecido en cinco densidades de siembra en la zona de Caluma.

Tratamientos		Mancha de hierro (%)		
		15 meses	18 meses	21 meses
T5	2285 pl/Ha	7,0	8,3	15,0
T4	1904 pl/Ha	6,3	11,9	14,3
T3	1666 pl/Ha	3,5	7,0	11,4
T2	1333 pl/Ha	6,1	6,4	13,6
T1	1111 pl/Ha	8,3	11,1	13,2
Mínimo		3,5	6,4	11,4
Máximo		8,3	11,9	15,0
Promedio		6,2	8,9	13,5

Respecto de la incidencia de mancha de hierro en el híbrido de café robusta establecido en cinco densidades poblacionales. Se pudo evidenciar que el tratamiento 1666 pl/ha, registró los menores promedios de incidencia en las tres evaluaciones (de 3,5 a 11,4%). También se indica que el tratamiento de 2285 pl/ha evidencio el mayor valor promedio de incidencia con un valor de 15% para la tercera evaluación (Cuadro 6).

Los demás tratamientos en estudio registraron valores similares en la tercera evaluación pero inferiores al 15% de incidencia. Cabe indicar que los niveles de incidencia de mancha de hierro en los tratamientos en estudio fueron muy similares, esto se puede deber a la temporada de evaluación que fue entre mayo a octubre se da la época sin lluvias; además se indica que la enfermedad aumenta de nivel a medida que el déficit hídrico se incrementa.

**Gráfico 12.** Incidencia de mancha de hierro a los 15, 18 y 21 meses de establecido en campo en el híbrido de café robusta en la zona de Caluma.



Respecto de los valores promedios de incidencia de mancha de hierro a nivel del lote, en el Gráfico 12, se indican que los niveles de incidencia en las tres evaluaciones no superaron al 14%, cabe indicar que este nivel de la enfermedad no supera el nivel crítico del 30% de incidencia. También, se indica que los niveles de incidencia se fueron incrementado respecto de la primera evaluación, donde se registró un 6,2%, después se incrementó en la segunda evaluación en 8,9% y siguió en aumento el nivel de incidencia de mancha de hierro en 13,5% para la tercera evaluación.

Cabe indicar que mancha de hierro es un hongo que ve favorecido su desarrollo como enfermedad en plantaciones que se establecen sin sombra temporal o permanente, esto coincide con lo expuesto por Alberto (2009) que manifiesta que la enfermedad se ha relacionado con algunas situaciones como plantaciones de café mal conducidas con poca fertilización y encalado o en cultivos que reciben sol por la tarde directamente.

#### 5.2.4. Minador de hojas (%)

**Cuadro 7.** Promedios de incidencia de minador de hojas en híbrido de café robusta establecido en cinco densidades de siembra en la zona de Caluma.

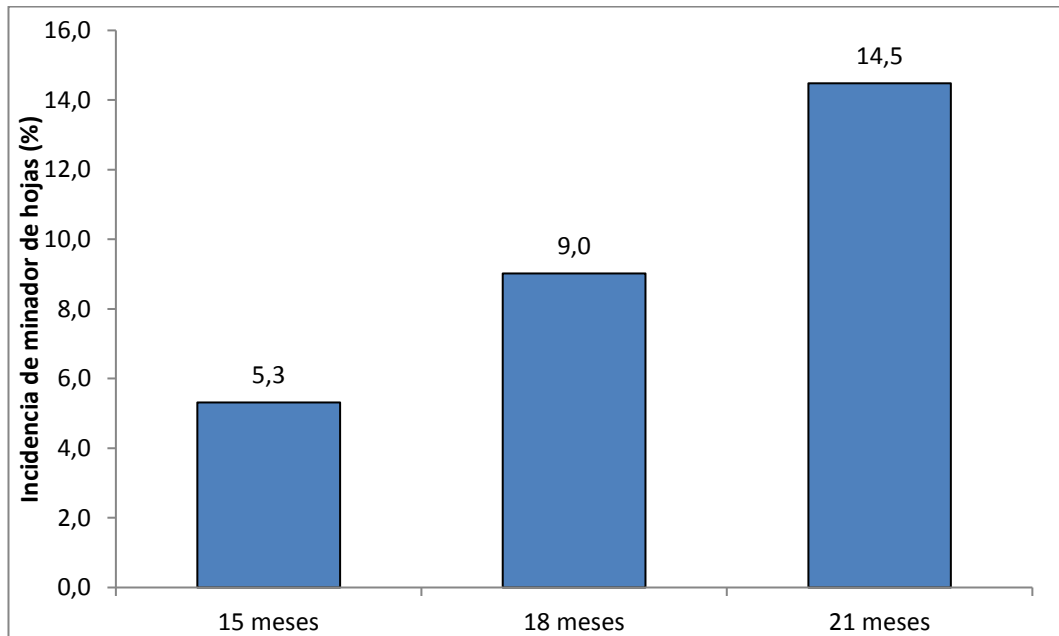
Tratamientos		Minador de Hojas (%)		
		15 meses	18 meses	21 meses
T5	2285 pl/Ha	2,3	8,3	10,0
T4	1904 pl/Ha	8,3	9,5	9,5
T3	1666 pl/Ha	3,5	7,0	13,6
T2	1333 pl/Ha	4,1	6,4	18,2
T1	1111 pl/Ha	8,3	13,9	21,1
Mínimo		2,3	6,4	9,5
Máximo		8,3	13,9	21,1
Promedio		5,3	9,0	14,5

En el Cuadro 7, se presentan los valores promedios de la incidencia del minador de la hoja a los 15, 18 y 21 meses de establecidos en campo para el híbrido de café robusta en la zona de Caluma.

Se observa que la incidencia del minador de la hoja se fue incrementando en la mayoría de los tratamientos en estudio. Cabe indicar que en la primera evaluación el tratamiento 2285 pl/ha registro el menor valor promedio (2,3%), en la segunda evaluación el tratamiento 1333 pl/ha registro el menor valor promedio (6,4%) y para la tercera evaluación el tratamiento 1904 pl/ha registro un valor de 9,4% de incidencia de minador de las hojas.

También se indica que el tratamiento 1111 pl/ha registro el mayor valor promedio de incidencia de la plaga con un valor del 21,1% en la tercera evaluación (21 meses), como se indica en el Cuadro 7.

**Gráfico 13.** Incidencia de minador de las hojas a los 15, 18 y 21 meses de establecido en campo en el híbrido de café robusta en la zona de Caluma.



En el Grafico 13, se observan los valores promedios de incidencia del minador de las hojas para las tres evaluaciones en el híbrido de café robusta; se indican que los niveles de incidencia no superaron el 15%. También, se indica que los niveles de incidencia se fueron incrementado respecto de la primera evaluación, donde se registró un 5,3%, después se incrementó en la segunda evaluación en 9,0% y siguió en aumento el nivel de incidencia hasta llegar al 14,5% para la tercera evaluación (21 meses).

Se indica que el incremento de incidencia de los valores promedios para esta plaga, se debe a que es una plaga de época seca y las evaluaciones se hicieron entre mayo a octubre, donde ya no hay presencia de lluvias y lo que permite el desarrollo de la plaga. Esto coincide con lo expuesto por Constantino et al., (2011), que señalan que los daños de la plaga pueden ser más críticos en zonas con periodos prolongados de sequía o en cultivos con deficiente fertilización.

### 5.2.5. Taladrador de ramas (%)

**Cuadro 8.** Promedios de incidencia de taladrador de ramas en híbrido de café robusta establecido en cinco densidades de siembra en la zona de Caluma.

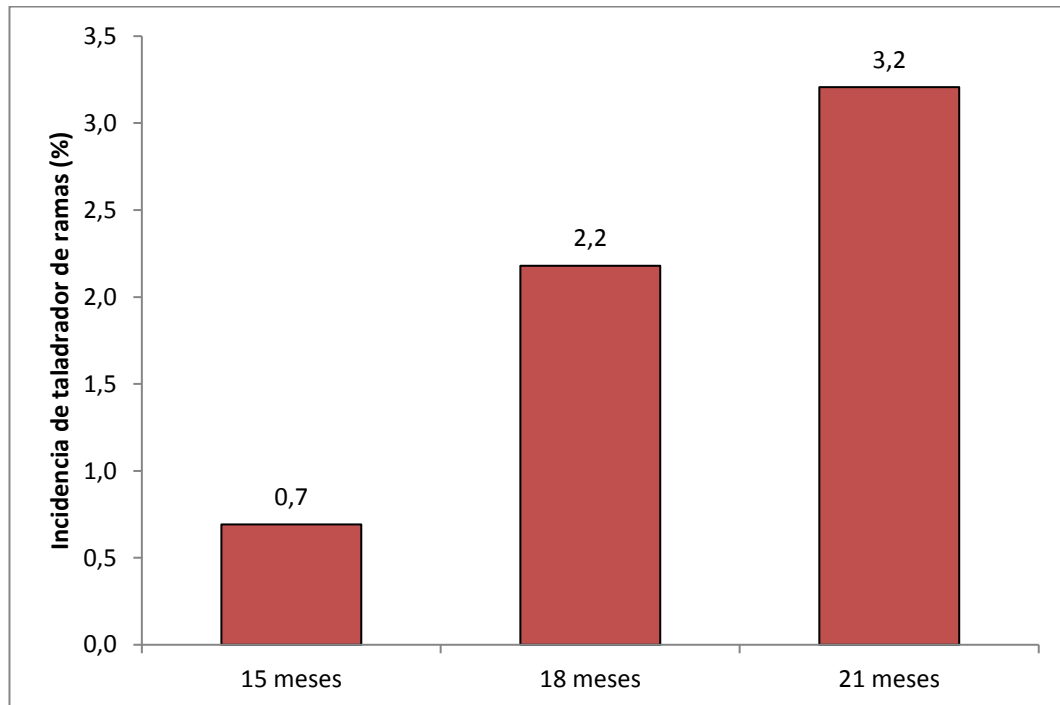
Tratamientos		Taladrador de ramas (%)		
		15 meses	18 meses	21 meses
T5	2285 pl/Ha	1,5	2,1	2,2
T4	1904 pl/Ha	0,7	0,0	1,6
T3	1666 pl/Ha	1,3	5,7	7,4
T2	1333 pl/Ha	0,0	1,8	2,1
T1	1111 pl/Ha	0,0	1,4	2,7
Mínimo		0,0	0,0	1,6
Máximo		1,5	5,7	7,4
Promedio		0,7	2,2	3,2

Respecto del taladrador de las ramas en el Cuadro 8, se presentan los valores promedios de incidencia a los 15, 18 y 21 meses de establecidos en campo para el híbrido de café robusta en la zona de Caluma.

Se observa que la incidencia del taladrador de las ramas se fue incrementando en la mayoría de los tratamientos en estudio. Cabe indicar que en la primera evaluación el tratamiento 2285 pl/ha registro el mayor valor promedio (1,5%), para la segunda y tercera evaluación el tratamiento 1666 pl/ha registro los mayores valores promedios con 5,7 y 7,4% de incidencia de taladrador.

También se indica que el tratamiento 1904 pl/ha registro el menor valor promedio de incidencia de la plaga con un valor del 1,6% en la tercera evaluación (21 meses), como se indica en el Cuadro 8.

**Gráfico 14.** Incidencia de taladrador de las ramas a los 15, 18 y 21 meses de establecido en campo en el híbrido de café robusta en la zona de Caluma.



En el Gráfico 14, se observan los valores promedios de incidencia para taladrador de ramas en las tres evaluaciones del híbrido de café robusta; se indican que los niveles de incidencia no superaron el 4%. También, se indica que los niveles de incidencia se fueron incrementado respecto de la primera evaluación, donde se registró un 0,7%, después se incrementó en la segunda evaluación en 2,2% y en la tercera evaluación alcanzo un nivel de incidencia del 3,2% a los 21 meses de establecido en campo.

Se indica que el incremento de incidencia de los valores promedios para esta plaga, se debe a que es un insecto que se desarrolla e incrementa en la temporada seca donde no hay presencia de lluvias y esto permite a que proliferen la plaga.

### 5.2.6. Broca del fruto (%)

**Cuadro 9.** Promedios de incidencia de broca del fruto en híbrido de café robusta establecido en cinco densidades de siembra en la zona de Caluma.

Tratamientos		Broca del café (%)		
		15 meses	18 meses	21 meses
T5	2285 pl/Ha	7,2	6,1	2,8
T4	1904 pl/Ha	10,0	5,9	3,6
T3	1666 pl/Ha	0,0	13,3	6,7
T2	1333 pl/Ha	0,0	4,3	2,2
T1	1111 pl/Ha	15,4	8,7	5,0
Mínimo		0,0	4,3	2,2
Máximo		15,4	13,3	6,7
Promedio		6,5	7,7	4,0

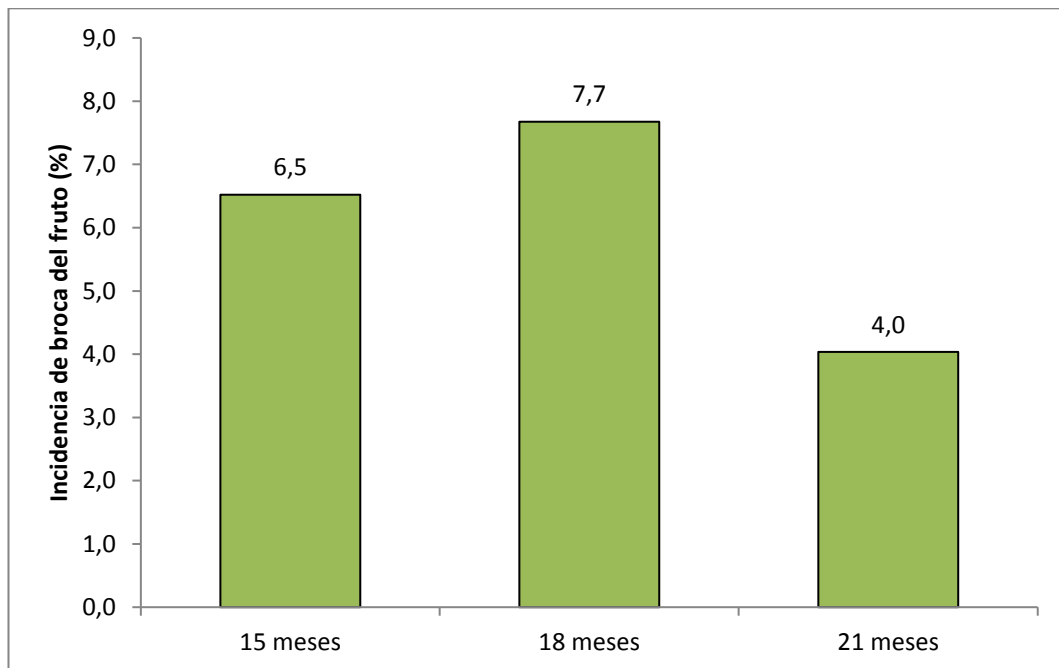
Respecto de la incidencia de la broca del fruto del café, en el Cuadro 9 se indican los valores promedios de incidencia a los 15, 18 y 21 meses de establecidos en campo para el híbrido de café robusta en la zona de Caluma.

Se registró que la incidencia de este insecto se fue incrementando en la mayoría de los tratamientos en estudio con respecto de la primera evaluación para después decrecer en la tercera evaluación. Cabe indicar que en la primera evaluación el tratamiento 1111 pl/ha registro el mayor valor promedio (15,4%), para la segunda y tercer evaluación el tratamiento 1666 pl/ha registro los mayores valores promedio con 13,3% y 6,7% respectivamente.

También se indica que el tratamiento 1333 pl/ha registro el menor valor promedio de incidencia de la plaga con un valor del 2,2% en la tercera evaluación (21 meses), como se indica en el Cuadro 9.



**Gráfico 15.** Incidencia de broca del fruto a los 15, 18 y 21 meses de establecido en campo en el híbrido de café robusta en la zona de Caluma.



En el Gráfico 15, se observan los valores promedios de incidencia para broca del fruto en las tres evaluaciones del híbrido de café robusta; se indican que los niveles de incidencia no superaron el 8%. También, se indica que los niveles de incidencia se fueron incrementado respecto de la primera evaluación, donde se registró en 6,5%, después se incrementó en la segunda evaluación a 7,7% y en la tercera evaluación se evidencio un decrecimiento al tener un valor promedio de 4,0% a los 21 meses de establecido en campo.

Se indica que el incremento de incidencia de los valores promedios para esta plaga entre la primera y segunda evaluación se debe a que hubo presencia de frutos en los cafetos. Para la tercera evaluación estos frutos ya se habían recogido y por ende se notó una disminución de la incidencia de la plaga a nivel de campo.

### 5.3. ANALISIS DE CORRELACION

**Cuadro 10.** Resultados del análisis de correlación y regresión lineal de las variables independiente (Xs) que tuvieron una relación estadística significativa con la altura de planta. (Variable dependiente Y)

Variabes independientes ( Xs ) componentes del diámetro de copa	Coficiente de correlación ( r )	Coficiente de regresión ( b )	Coficiente de determinación ( R <sup>2</sup> % )
Diámetro de copa	0,940	0.2455	86

#### 5.3.1. COEFICIENTE DE CORRELACION (r)

En esta investigación las variables independientes que tuvieron una estrechez significativa con la altura de planta fue el diámetro de copa (Cuadro 10).

#### 5.3.2. COEFICIENTE DE REGRESION (b)

La variable que incrementó la altura de planta fue el diámetro de copa (Cuadro 10).

#### 5.3.3. COEFICIENTE DE DETERMINACION (R<sup>2</sup> %)

El mayor incremento en la altura de planta, o mejor ajuste, se obtuvo en la variable diámetro de copa con el 86% de incremento en la altura de planta (Cuadro 10).

## **VI. COMPROBACIÓN DE LA HIPÓTESIS**

De acuerdo al registro de las variables agro morfológicas, se evidencia una ligera diferencia entre los tratamientos en estudio donde la densidad poblacional de 2285 pl/ha tiende a ser de mayor promedio que el resto de tratamientos.

Respecto de las evaluaciones sanitarias del híbrido de café robusta en la zona de Caluma a los 21 meses de establecidos en campo se ve diferencias en los tratamientos de 1905 y 2285 pl/ha respectivamente del resto; donde se registró mayor incidencia de las enfermedades fumagina, roya y mancha de hierro. Sin embargo para la incidencia de plagas fue muy variable. Por lo tanto se acepta la hipótesis alternativa, ya que cada tratamiento en estudio presentó un comportamiento distinto para las variables en estudio a la fecha de evaluación.

## VII. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### CONCLUSIONES

- La mayor altura de planta y de diámetro de copa en el segundo año de establecimiento se obtuvieron en el tratamiento de 2285 pl/ha; mientras que para el tratamiento de 1666 pl/ha se registraron los menores valores promedios.
- El mayor número de ramas se registró en los tratamientos de 1111 y 2285 pl/ha; y el menor valor promedio se evidencio en el tratamiento de 1666 pl/ha en el segundo año de establecimiento.
- Las principales enfermedades presentes en el híbrido de café robusta fueron fumagina, roya y mancha de hierro.
- Las principales plagas presentes en el híbrido de café robusta fueron minador de la hoja, taladrador de ramas y broca del café.
- Los mayores niveles de incidencia de fumagina, roya anaranjada y mancha de hierro fueron de 20%, 7,5% y 15% respectivamente para el tratamiento de 2285 pl/ha en la tercera evaluación.
- Los mayores niveles de incidencia de minador de la hoja, taladrador de ramas y broca del fruto fueron de 21,1%, 7,4% y 15,4% respectivamente para los tratamientos 1111 pl/ha (tercera evaluación), 1666 pl/ha (tercera evaluación) y 1111 pl/ha (primera evaluación).
- Se evidencio una estrecha correlación entre la altura de planta y el diámetro de copa.

## **RECOMENDACIONES**

- El híbrido de café robusta presenta buenas características agronómicas y de adaptabilidad, sin embargo se debe continuar con las evaluaciones agronómicas, sanitarias, productivas y de calidad para poder determinar su potencial varietal en la zona de Caluma.
- Continuar con las evaluaciones para determinar la mejor densidad de siembra en la zona de Caluma.
- Se debe continuar con las evaluaciones sanitarias y poder establecer los manejos preventivos y curativos en la zona de investigación para todo su ciclo anual.
- Se debe seleccionar los cafetos que sean resistentes a roya anaranjada y su potencial productivo para designarlos cabezas de clon, para futuras selecciones de material clonal.

## VIII. BIBLIOGRAFIA

1. Alaerto, L. 2009. Cultivo dos Cafeeiros Conilon e Robusta para Rondônia. 3 ed. rev. atual. – Porto Velho: Embrapa Rondônia:EMATER-RO.
2. Aveiga, T. 2003. Selección de Variedades de Café arábigo (C arábica L) Adaptadas a las Principales Agroecosistemas cafetaleros de la provincia de Manabí (24 de Mayo y Paján). Tesis Ing. Agrop. Manta, EC. Universidad Eloy Alfaro. p. 3,15.
3. Barva-Heredia. 2011. Guía técnica para el cultivo del café. Instituto del café, Costa Rica. Centro de investigaciones en Café. CICAFFE. Primera edición. P. 51.
4. Campos O. 2015. Manejo Integrado de la Broca (MIB). Boletín técnico. ANACAFE - CEDICAFE. Guatemala, 41 p.
5. COFENAC (Consejo Cafetalero Nacional) / Dublinsa. 2012. Mejoramiento genético y desarrollo de tecnologías para la producción de café robusta, en el trópico seco del litoral ecuatoriano. Informe Técnico 2007-2012. Portoviejo, EC. 179 p.
6. Cordero, F. 2004. Vademécum agrícola. Ecuador. Editorial. EDIFARM. CIA. División de publicaciones técnicas. Pp. 55 - 57.
7. Corral, R. et al. 2004. Caficultura orgánica. Alternativas de desarrollo sostenible. Primera edición. Pp. 47. 73. 76.
8. Constantino L., Flores J., Benavides P. y Bacca T. 2011. Minador de las hojas del cafeto: Una plaga potencial por efectos del cambio climático. Chinchina. CO. 3 p.

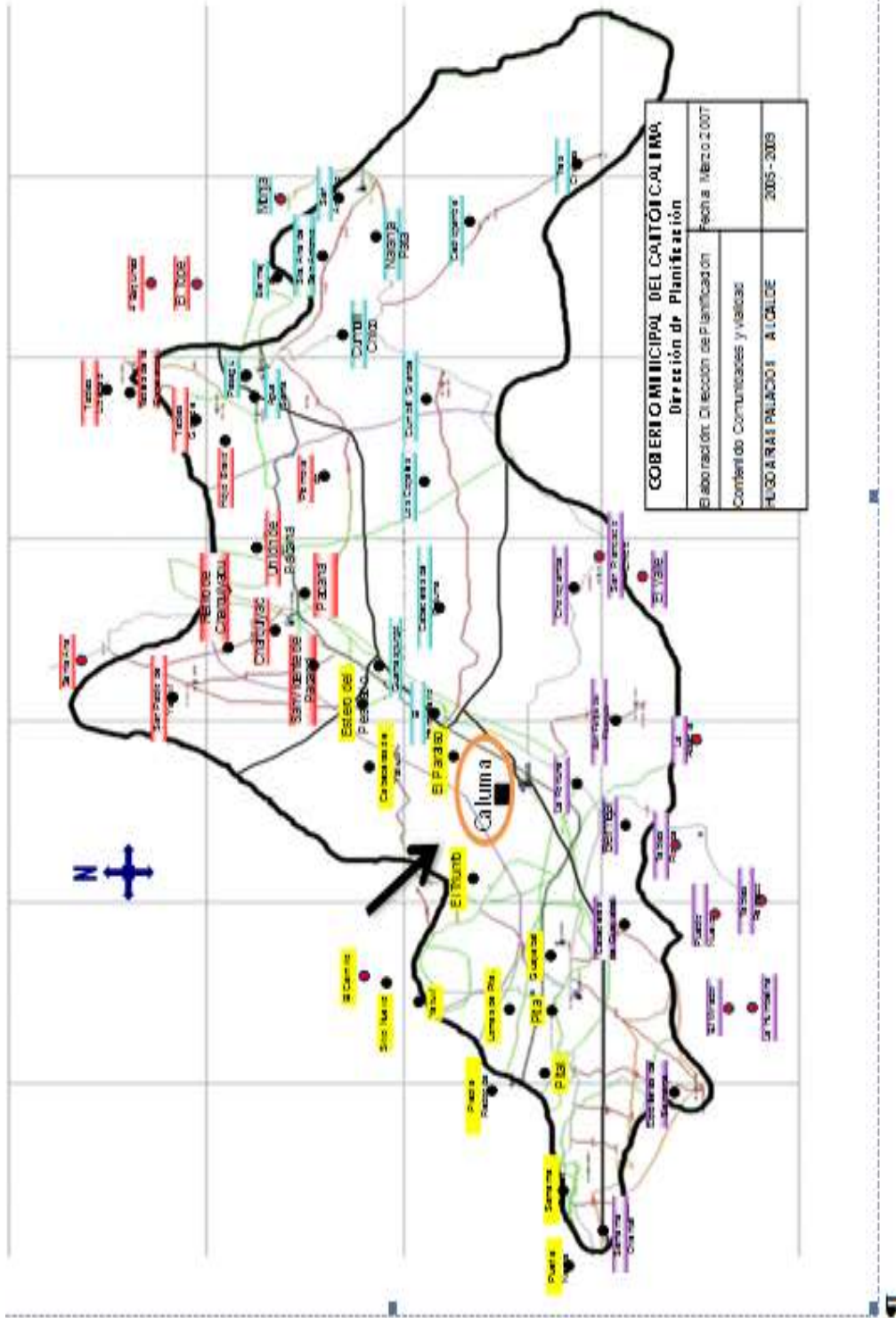
9. Bustillo A; Cárdenas R; Villalba D; Benavides P; Orozco J; Posada F. 1998. Manejo integrado de la broca del café *Hypothenemus hampei* (Ferrari). Colombia, Chinchiná, Cenicafé. 134 p.
10. Duicela L., Corral R., Chilán W. y Cedeño L. 2006. Manejo integrado de los problemas fitosanitarios del café en el Ecuador. COFENAC, Portoviejo. 20 p.
11. Duicela L., García J., Corral R., Farfán D. y Fernández F. 2005. Calidad física y organoléptica de los cafés robustas ecuatorianos. Portoviejo, EC. COFENAC, ELCAFE, GTZ. 49 p.
12. Duicela L. y Corral R. 2004. Caficultura Orgánica: Alternativas de Desarrollo Sostenible. Manta, EC. COFENAC, GTZ, PROMSA. 111 p.
13. Duicela, L. 2001. Guía para el caficultor ecuatoriano. Producción de café arábigo guía para el agricultor ecuatoriano Portoviejo. Ec, COFENAC. P 98.
14. Enríquez G. y Duicela L. 2014. Guía técnica para la producción y poscosecha del café robusta. Portoviejo, EC. COFENAC, Solubles Instantáneos. 259 p.
15. Enríquez G., Duicela L., Corral G., y Chilán W. 2014. Control integrados de enfermedades del cafeto In Guía técnica para la producción y poscosecha del café robusta. Portoviejo, EC. COFENAC, Solubles Instantáneos. 167 – 179 p.
16. Enríquez G., Duicela L., Chilán W. y Reyes C. 2014. Manejo integrado de plagas insectiles del cafeto. In Guía técnica para la producción y poscosecha del café robusta. Portoviejo, EC. COFENAC, Solubles Instantáneos. 149 – 160 p.
17. Enríquez, G. 1993. Ecofisiología del cultivo. In Manual del Cultivo de Café. INIAP, FUNDAGRO, GTZ. Quevedo, EC. p. 29 – 32 - 36.

18. Fischersworing Hömberg, B; Robkamp Ripken, R. 2001. Guía para la Caficultura *Ecológica*. Ed. V Fischersworing. 3 ed. act. Colombia, GTZ. p. 19-28.
19. Giraldo M., Benavides P. y Constantino L. 2015. Conozcamos al pasador de las ramas de café. Avances Técnicos N 460. Cenicafé, Colombia. 8 p.
20. INSTITUTO BRASILEIRO DO CAFÉ. 1981. Clima e fenología do cafeeiro. Cuarta edición. N° 2. Río de Janeiro, Brasil. pp: 25-62.
21. Macías Tronconi, N. s.f. Principales enfermedades del cultivo del cafeto (en línea). Tegucigalpa, IHCAFÉ. Consultado 11 enero. 2011. Recuperado de [http://www.cafedehonduras.org/ihcafe/administrador/aa\\_archivos/documentos/tec\\_guia\\_enfermedades.pdf](http://www.cafedehonduras.org/ihcafe/administrador/aa_archivos/documentos/tec_guia_enfermedades.pdf).
22. Olortegui T. 2012. Guía técnica manejo integrado de plagas de café. (en línea). Perú. Consultado 11 enero. 2017. Recuperado de [https://www.jica.go.jp/project/panama/0603268/materials/pdf/04.../manual\\_04.pdf](https://www.jica.go.jp/project/panama/0603268/materials/pdf/04.../manual_04.pdf).
23. Ormaza M. 2012. Fenología e incidencia de problemas fitosanitarios en cinco variedades de café (*Coffea arábica* L) en el cantón Pichincha, Provincia de Manabí. Tesis de grado Ingeniero Agrónomo. Universidad Técnica Estatal de Quevedo, EC. 117 p.
24. PROCAFE. (s.f.). Fundación Salvadoreña para la investigación en café. Recuperado el 10 de Enero de 2017, de <http://procafe.com.sv/menu/Generalidades/AspectosBotanicos>.
25. Rivillas C., Serna C., Cristancho M. y Gaitán A. 2011. La Roya del cafeto en Colombia: Impacto, manejo y costos del control. Chinchiná, CO.6 p. (Boletín Técnico n° 36).



**ANEXOS**

Anexo. 1 Mapa de ubicación de la investigación



Anexo. 2 Base de datos agro morfológicos y sanitarios

Datos agro morfológicos

Repetición	Tratamiento	1 Evaluación			2 Evaluación			3 Evaluación		
		AP (m) 15m	DCOPA (m) 15m	NRAM 15m	AP (m) 18m	DCOPA (m) 18m	NRAM 18m	AP (m) 21m	DCOPA (m) 21m	NRAM 21m
1	1	1,20	1,00	50,00	1,34	1,12	56,0	1,68	1,40	70,0
1	2	1,16	1,00	14,00	1,27	1,00	16,0	1,51	1,20	20,0
1	3	1,14	1,05	22,00	1,25	1,12	24,0	1,57	1,40	31,0
1	4	1,26	1,14	44,00	1,40	1,26	48,0	1,73	1,57	60,0
1	5	1,69	1,10	40,00	1,85	1,20	43,0	2,32	1,50	54,0
2	1	1,23	1,10	28,00	1,35	1,18	32,0	1,69	1,45	39,0
2	2	1,05	0,95	26,00	1,10	1,05	30,0	1,41	1,30	37,0
2	3	1,00	0,80	14,00	1,18	0,95	14,0	1,20	0,88	16,0
2	4	1,10	1,00	26,00	1,20	1,10	30,0	1,51	1,37	37,0
2	5	1,27	1,12	28,00	1,40	1,23	30,0	1,74	1,54	39,0
3	1	1,40	1,20	26,00	1,54	1,27	28,0	1,92	1,59	36,0
3	2	1,40	1,35	32,00	1,56	1,76	34,0	1,95	1,90	44,0
3	3	1,00	0,95	24,00	1,10	1,04	26,0	1,30	1,30	34,0
3	4	1,22	1,10	36,00	1,34	1,20	40,0	1,67	1,50	50,0
3	5	1,65	1,65	42,00	1,85	1,85	46,0	2,30	2,32	58,0
4	1	1,10	1,45	30,00	1,20	1,54	32,0	1,50	1,93	40,0
4	2	1,20	1,25	28,00	1,32	1,36	30,0	1,70	1,70	38,0
4	3	1,05	0,90	18,00	1,10	0,95	22,0	1,40	1,16	26,0
4	4	1,18	1,09	30,00	1,30	1,20	32,0	1,65	1,50	40,0
4	5	1,30	1,10	24,00	1,45	1,30	24,0	2,00	1,63	32,0

### Datos sanitarios primera evaluación

Repetición	Tratamiento	TOTHojas	HOFUM	HOMALHIL	HOROYA	HOMHIERRO	HOMINAD	RAMTALAD	TOTGran	BROCA
1	1	8	1	0	1	1	1	0	5	2
1	2	14	0	0	0	0	0	0	44	0
1	3	16	1	0	0	1	1	0	6	0
1	4	8	0	0	0	1	0	1	0	0
1	5	16	0	0	0	3	0	0	28	0
2	1	12	0	0	0	1	1	0	0	0
2	2	16	0	0	1	1	1	0	10	0
2	3	9	0	0	0	0	1	0	4	0
2	4	12	0	0	0	0	1	0	0	0
2	5	11	1	0	0	0	1	1	40	5
3	1	8	0	0	0	1	0	0	0	0
3	2	7	0	0	0	0	1	0	11	0
3	3	18	0	0	0	1	0	1	0	0
3	4	16	1	0	0	2	2	0	8	0
3	5	6	0	0	0	0	0	0	0	0
4	1	8	0	0	0	0	1	0	8	0
4	2	12	0	0	0	2	0	0	0	0
4	3	14	0	0	0	0	0	0	0	0
4	4	12	1	0	0	0	1	0	12	2
4	5	10	1	0	0	0	0	1	15	1

### Datos sanitarios segunda evaluación

Repetición	Tratamiento	TOTHojas	HOFUM	HOMALHIL	HOROYA	HOMHIERRO	HOMINAD	RAMTALAD	TOTGran	BROCA
1	1	8	1	0	1	1	1	0	5	2
1	2	14	0	0	0	0	0	0	44	0
1	3	16	1	0	0	1	1	0	6	0
1	4	8	0	0	0	1	0	1	0	0
1	5	16	0	0	0	3	0	0	28	0
2	1	12	0	0	0	1	1	0	0	0
2	2	16	0	0	1	1	1	0	10	0
2	3	9	0	0	0	0	1	0	4	0
2	4	12	0	0	0	0	1	0	0	0
2	5	11	1	0	0	0	1	1	40	5
3	1	8	0	0	0	1	0	0	0	0
3	2	7	0	0	0	0	1	0	11	0
3	3	18	0	0	0	1	0	1	0	0
3	4	16	1	0	0	2	2	0	8	0
3	5	6	0	0	0	0	0	0	0	0
4	1	8	0	0	0	0	1	0	8	0
4	2	12	0	0	0	2	0	0	0	0
4	3	14	0	0	0	0	0	0	0	0
4	4	12	1	0	0	0	1	0	12	2
4	5	10	1	0	0	0	0	1	15	1

Datos sanitarios Tercera evaluación

Repetición	Tratamiento	TOTHojas	HOFUM	HOMALHIL	HOROYA	HOMHIERRO	HOMINAD	RAMTALAD	TOTGran	BROCA
1	1	12	2	0	1	2	2	2	15	1
1	2	12	1	0	0	2	2	0	30	0
1	3	10	1	0	0	2	1	2	10	1
1	4	8	0	0	0	1	0	0	4	0
1	5	10	2	0	0	2	1	0	10	0
2	1	10	0	0	0	1	2	2	5	0
2	2	18	0	0	1	2	2	1	8	1
2	3	10	0	0	2	1	2	3	10	0
2	4	12	2	0	0	2	1	0	12	0
2	5	10	2	0	0	1	1	2	20	0
3	1	8	1	0	0	1	2	0	5	0
3	2	6	0	0	1	0	2	1	8	0
3	3	10	0	0	0	1	1	2	0	0
3	4	8	2	0	1	2	2	2	4	0
3	5	8	2	0	1	2	1	1	0	0
4	1	8	2	0	0	1	2	1	15	1
4	2	8	1	0	0	2	2	1	0	0
4	3	14	0	0	1	1	2	1	10	1
4	4	14	2	0	2	1	1	1	8	1
4	5	12	2	0	2	1	1	1	6	1

Anexo. 3 Croquis del ensayo de incidencia de enfermedades

CAMINO DE LA GRANJA																																																																																																															
<table border="1"> <thead> <tr> <th>RI</th> <th>RII</th> <th>RIII</th> <th>RIV</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0 0 0 0 0</td> <td>0 0 0 0 0</td> <td>0 0 0 0 0</td> <td>0 0 0 0 0</td> </tr> <tr> <td>0 0 0 0 0</td> <td>0 0 0 0 0</td> <td>0 0 0 0 0</td> <td>0 0 0 0 0</td> </tr> <tr> <td>0 0 0 0 0</td> <td>0 0 0 0 0</td> <td>0 0 0 0 0</td> <td>0 0 0 0 0</td> </tr> <tr> <td>0 0 0 0 0</td> <td>0 0 0 0 0</td> <td>0 0 0 0 0</td> <td>0 0 0 0 0</td> </tr> <tr> <td>0 0 0 0 0</td> <td>0 0 0 0 0</td> <td>0 0 0 0 0</td> <td>0 0 0 0 0</td> </tr> </tbody> </table>	RI	RII	RIII	RIV	0 0 0 0 0	0 0 0 0 0	0 0 0 0 0	0 0 0 0 0	0 0 0 0 0	0 0 0 0 0	0 0 0 0 0	0 0 0 0 0	0 0 0 0 0	0 0 0 0 0	0 0 0 0 0	0 0 0 0 0	0 0 0 0 0	0 0 0 0 0	0 0 0 0 0	0 0 0 0 0	0 0 0 0 0	0 0 0 0 0	0 0 0 0 0	0 0 0 0 0	<table border="1"> <thead> <tr> <th>T1</th> <th>T2</th> <th>T3</th> <th>T3</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>3 X 3</td> <td>3,0 X 2,5</td> <td>3 X 2</td> <td>3 X 2</td> </tr> <tr> <td>0 0 0 0 0</td> <td>0 0 0 0 0</td> <td>0 0 0 0 0</td> <td>0 0 0 0 0</td> </tr> <tr> <td>0 0 0 0 0</td> <td>0 0 0 0 0</td> <td>0 0 0 0 0</td> <td>0 0 0 0 0</td> </tr> <tr> <td>0 0 0 0 0</td> <td>0 0 0 0 0</td> <td>0 0 0 0 0</td> <td>0 0 0 0 0</td> </tr> <tr> <td>0 0 0 0 0</td> <td>0 0 0 0 0</td> <td>0 0 0 0 0</td> <td>0 0 0 0 0</td> </tr> <tr> <td>0 0 0 0 0</td> <td>0 0 0 0 0</td> <td>0 0 0 0 0</td> <td>0 0 0 0 0</td> </tr> </tbody> </table>	T1	T2	T3	T3	3 X 3	3,0 X 2,5	3 X 2	3 X 2	0 0 0 0 0	0 0 0 0 0	0 0 0 0 0	0 0 0 0 0	0 0 0 0 0	0 0 0 0 0	0 0 0 0 0	0 0 0 0 0	0 0 0 0 0	0 0 0 0 0	0 0 0 0 0	0 0 0 0 0	0 0 0 0 0	0 0 0 0 0	0 0 0 0 0	0 0 0 0 0	0 0 0 0 0	0 0 0 0 0	0 0 0 0 0	0 0 0 0 0	<table border="1"> <thead> <tr> <th>T2</th> <th>T3</th> <th>T1</th> <th>T2</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>3,0 X 2,5</td> <td>3 X 2</td> <td>3 X 3</td> <td>3,0 X 2,5</td> </tr> <tr> <td>0 0 0 0 0</td> <td>0 0 0 0 0</td> <td>0 0 0 0 0</td> <td>0 0 0 0 0</td> </tr> <tr> <td>0 0 0 0 0</td> <td>0 0 0 0 0</td> <td>0 0 0 0 0</td> <td>0 0 0 0 0</td> </tr> <tr> <td>0 0 0 0 0</td> <td>0 0 0 0 0</td> <td>0 0 0 0 0</td> <td>0 0 0 0 0</td> </tr> <tr> <td>0 0 0 0 0</td> <td>0 0 0 0 0</td> <td>0 0 0 0 0</td> <td>0 0 0 0 0</td> </tr> <tr> <td>0 0 0 0 0</td> <td>0 0 0 0 0</td> <td>0 0 0 0 0</td> <td>0 0 0 0 0</td> </tr> </tbody> </table>	T2	T3	T1	T2	3,0 X 2,5	3 X 2	3 X 3	3,0 X 2,5	0 0 0 0 0	0 0 0 0 0	0 0 0 0 0	0 0 0 0 0	0 0 0 0 0	0 0 0 0 0	0 0 0 0 0	0 0 0 0 0	0 0 0 0 0	0 0 0 0 0	0 0 0 0 0	0 0 0 0 0	0 0 0 0 0	0 0 0 0 0	0 0 0 0 0	0 0 0 0 0	0 0 0 0 0	0 0 0 0 0	0 0 0 0 0	0 0 0 0 0	<table border="1"> <thead> <tr> <th>T3</th> <th>T1</th> <th>T2</th> <th>T1</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>3 X 2</td> <td>3 X 3</td> <td>3,0 X 2,5</td> <td>3 X 3</td> </tr> <tr> <td>0 0 0 0 0</td> <td>0 0 0 0 0</td> <td>0 0 0 0 0</td> <td>0 0 0 0 0</td> </tr> <tr> <td>0 0 0 0 0</td> <td>0 0 0 0 0</td> <td>0 0 0 0 0</td> <td>0 0 0 0 0</td> </tr> <tr> <td>0 0 0 0 0</td> <td>0 0 0 0 0</td> <td>0 0 0 0 0</td> <td>0 0 0 0 0</td> </tr> <tr> <td>0 0 0 0 0</td> <td>0 0 0 0 0</td> <td>0 0 0 0 0</td> <td>0 0 0 0 0</td> </tr> <tr> <td>0 0 0 0 0</td> <td>0 0 0 0 0</td> <td>0 0 0 0 0</td> <td>0 0 0 0 0</td> </tr> </tbody> </table>	T3	T1	T2	T1	3 X 2	3 X 3	3,0 X 2,5	3 X 3	0 0 0 0 0	0 0 0 0 0	0 0 0 0 0	0 0 0 0 0	0 0 0 0 0	0 0 0 0 0	0 0 0 0 0	0 0 0 0 0	0 0 0 0 0	0 0 0 0 0	0 0 0 0 0	0 0 0 0 0	0 0 0 0 0	0 0 0 0 0	0 0 0 0 0	0 0 0 0 0	0 0 0 0 0	0 0 0 0 0	0 0 0 0 0	0 0 0 0 0
RI	RII	RIII	RIV																																																																																																												
0 0 0 0 0	0 0 0 0 0	0 0 0 0 0	0 0 0 0 0																																																																																																												
0 0 0 0 0	0 0 0 0 0	0 0 0 0 0	0 0 0 0 0																																																																																																												
0 0 0 0 0	0 0 0 0 0	0 0 0 0 0	0 0 0 0 0																																																																																																												
0 0 0 0 0	0 0 0 0 0	0 0 0 0 0	0 0 0 0 0																																																																																																												
0 0 0 0 0	0 0 0 0 0	0 0 0 0 0	0 0 0 0 0																																																																																																												
T1	T2	T3	T3																																																																																																												
3 X 3	3,0 X 2,5	3 X 2	3 X 2																																																																																																												
0 0 0 0 0	0 0 0 0 0	0 0 0 0 0	0 0 0 0 0																																																																																																												
0 0 0 0 0	0 0 0 0 0	0 0 0 0 0	0 0 0 0 0																																																																																																												
0 0 0 0 0	0 0 0 0 0	0 0 0 0 0	0 0 0 0 0																																																																																																												
0 0 0 0 0	0 0 0 0 0	0 0 0 0 0	0 0 0 0 0																																																																																																												
0 0 0 0 0	0 0 0 0 0	0 0 0 0 0	0 0 0 0 0																																																																																																												
T2	T3	T1	T2																																																																																																												
3,0 X 2,5	3 X 2	3 X 3	3,0 X 2,5																																																																																																												
0 0 0 0 0	0 0 0 0 0	0 0 0 0 0	0 0 0 0 0																																																																																																												
0 0 0 0 0	0 0 0 0 0	0 0 0 0 0	0 0 0 0 0																																																																																																												
0 0 0 0 0	0 0 0 0 0	0 0 0 0 0	0 0 0 0 0																																																																																																												
0 0 0 0 0	0 0 0 0 0	0 0 0 0 0	0 0 0 0 0																																																																																																												
0 0 0 0 0	0 0 0 0 0	0 0 0 0 0	0 0 0 0 0																																																																																																												
T3	T1	T2	T1																																																																																																												
3 X 2	3 X 3	3,0 X 2,5	3 X 3																																																																																																												
0 0 0 0 0	0 0 0 0 0	0 0 0 0 0	0 0 0 0 0																																																																																																												
0 0 0 0 0	0 0 0 0 0	0 0 0 0 0	0 0 0 0 0																																																																																																												
0 0 0 0 0	0 0 0 0 0	0 0 0 0 0	0 0 0 0 0																																																																																																												
0 0 0 0 0	0 0 0 0 0	0 0 0 0 0	0 0 0 0 0																																																																																																												
0 0 0 0 0	0 0 0 0 0	0 0 0 0 0	0 0 0 0 0																																																																																																												
<table border="1"> <thead> <tr> <th>T4</th> <th>T5</th> <th>T4</th> <th>T5</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>3,5 X 1,5</td> <td>3,5 X 1,25</td> <td>3,5 X 1,5</td> <td>3,5 X 1,25</td> </tr> <tr> <td>0 0 0 0 0</td> <td>0 0 0 0 0</td> <td>0 0 0 0 0</td> <td>0 0 0 0 0</td> </tr> <tr> <td>0 0 0 0 0</td> <td>0 0 0 0 0</td> <td>0 0 0 0 0</td> <td>0 0 0 0 0</td> </tr> <tr> <td>0 0 0 0 0</td> <td>0 0 0 0 0</td> <td>0 0 0 0 0</td> <td>0 0 0 0 0</td> </tr> <tr> <td>0 0 0 0 0</td> <td>0 0 0 0 0</td> <td>0 0 0 0 0</td> <td>0 0 0 0 0</td> </tr> <tr> <td>0 0 0 0 0</td> <td>0 0 0 0 0</td> <td>0 0 0 0 0</td> <td>0 0 0 0 0</td> </tr> </tbody> </table>	T4	T5	T4	T5	3,5 X 1,5	3,5 X 1,25	3,5 X 1,5	3,5 X 1,25	0 0 0 0 0	0 0 0 0 0	0 0 0 0 0	0 0 0 0 0	0 0 0 0 0	0 0 0 0 0	0 0 0 0 0	0 0 0 0 0	0 0 0 0 0	0 0 0 0 0	0 0 0 0 0	0 0 0 0 0	0 0 0 0 0	0 0 0 0 0	0 0 0 0 0	0 0 0 0 0	0 0 0 0 0	0 0 0 0 0	0 0 0 0 0	0 0 0 0 0	<table border="1"> <thead> <tr> <th>T5</th> <th>T4</th> <th>T5</th> <th>T4</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>3,5 X 1,25</td> <td>3,5 X 1,5</td> <td>3,5 X 1,25</td> <td>3,5 X 1,5</td> </tr> <tr> <td>0 0 0 0 0</td> <td>0 0 0 0 0</td> <td>0 0 0 0 0</td> <td>0 0 0 0 0</td> </tr> <tr> <td>0 0 0 0 0</td> <td>0 0 0 0 0</td> <td>0 0 0 0 0</td> <td>0 0 0 0 0</td> </tr> <tr> <td>0 0 0 0 0</td> <td>0 0 0 0 0</td> <td>0 0 0 0 0</td> <td>0 0 0 0 0</td> </tr> <tr> <td>0 0 0 0 0</td> <td>0 0 0 0 0</td> <td>0 0 0 0 0</td> <td>0 0 0 0 0</td> </tr> <tr> <td>0 0 0 0 0</td> <td>0 0 0 0 0</td> <td>0 0 0 0 0</td> <td>0 0 0 0 0</td> </tr> </tbody> </table>	T5	T4	T5	T4	3,5 X 1,25	3,5 X 1,5	3,5 X 1,25	3,5 X 1,5	0 0 0 0 0	0 0 0 0 0	0 0 0 0 0	0 0 0 0 0	0 0 0 0 0	0 0 0 0 0	0 0 0 0 0	0 0 0 0 0	0 0 0 0 0	0 0 0 0 0	0 0 0 0 0	0 0 0 0 0	0 0 0 0 0	0 0 0 0 0	0 0 0 0 0	0 0 0 0 0	0 0 0 0 0	0 0 0 0 0	0 0 0 0 0	0 0 0 0 0																																																						
T4	T5	T4	T5																																																																																																												
3,5 X 1,5	3,5 X 1,25	3,5 X 1,5	3,5 X 1,25																																																																																																												
0 0 0 0 0	0 0 0 0 0	0 0 0 0 0	0 0 0 0 0																																																																																																												
0 0 0 0 0	0 0 0 0 0	0 0 0 0 0	0 0 0 0 0																																																																																																												
0 0 0 0 0	0 0 0 0 0	0 0 0 0 0	0 0 0 0 0																																																																																																												
0 0 0 0 0	0 0 0 0 0	0 0 0 0 0	0 0 0 0 0																																																																																																												
0 0 0 0 0	0 0 0 0 0	0 0 0 0 0	0 0 0 0 0																																																																																																												
T5	T4	T5	T4																																																																																																												
3,5 X 1,25	3,5 X 1,5	3,5 X 1,25	3,5 X 1,5																																																																																																												
0 0 0 0 0	0 0 0 0 0	0 0 0 0 0	0 0 0 0 0																																																																																																												
0 0 0 0 0	0 0 0 0 0	0 0 0 0 0	0 0 0 0 0																																																																																																												
0 0 0 0 0	0 0 0 0 0	0 0 0 0 0	0 0 0 0 0																																																																																																												
0 0 0 0 0	0 0 0 0 0	0 0 0 0 0	0 0 0 0 0																																																																																																												
0 0 0 0 0	0 0 0 0 0	0 0 0 0 0	0 0 0 0 0																																																																																																												



#### **Anexo 4.**      Glosario de términos técnicos

**Categoría toxicológica:** clasificación de las sustancias químicas de acuerdo a su grado de peligrosidad hacia las personas (según la OMS: extremadamente peligrosos (Ia), altamente peligrosos (Ib), moderadamente peligrosos (II), poco peligrosos (III), normalmente no ofrecen peligro bajo uso normal (IV, Clase V Productos que Normalmente no ofrecen peligro).

**Centro de propagación vegetativa.-** Espacio físico o local donde se realiza el proceso de multiplicación vegetal, sean estos laboratorios de cultivo in-vitro, viveros, invernaderos o campos de reproducción.

**Contaminación:** cualquier agente biológico o químico, materia extraña u otras sustancias no añadidas intencionalmente a los alimentos y que puedan comprometer la inocuidad o la aptitud de los mismos.

**Cuarentena:** conjunto de medidas preventivas, restrictivas y de actividades fitosanitarias, que se desarrollan para evitar la propagación de una enfermedad en una región a partir de un foco notificado.

**Clon.-** Grupo de individuos de ascendencia genética común, propagados vegetativamente por macro-segmentos como: estacas, acodos, esquejes, bulbos, tubérculos, entre otros; así como los micro-propagados por segmentos de tejidos o por células en el laboratorio (Manual propagación IICA-AGROCALIDAD)

**Control fitosanitario.-** Aplicación de prácticas que puede incluir sustancias o agro-químicos para el control de plagas (Manual propagación IICA-AGROCALIDAD).

**Control oficial.-** Observancia activa de la reglamentación fitosanitaria y aplicación de los procedimientos fitosanitarios obligatorios, con el propósito de erradicar o contener las plagas cuarentenarias o manejar las plagas no cuarentenarias reglamentadas.

**Cultivar o variedad.-** Nombre genérico que se utiliza para referirse indistintamente a variedades, líneas, híbridos o clones que se estén utilizando como materiales comerciales para siembra.

**Examen visual.-** Examen físico de plantas, productos vegetales u otros artículos reglamentados utilizando solo la vista, una lupa, un estereoscopio o microscopio para detectar plagas o contaminantes sin realizar pruebas ni procesos.



**Fumigación.-** Tratamiento con un agente químico que alcanza al producto básico en forma total o principalmente en estado gaseoso.

**Inspección.-** Examen visual oficial de plantas, productos vegetales u otros artículos reglamentados para determinar si hay plagas y/o determinar el cumplimiento con las reglamentaciones fitosanitarias.

**Legislación.-** Cualquier decreto, ley, reglamento, directriz u otra orden administrativa que promulgue un gobierno (NIMF n. ° 3, 1996).

**Legislación fitosanitaria.-** Leyes básicas que conceden la autoridad legal a la Organización Nacional de Protección Fitosanitaria a partir de la cual pueden elaborar las reglamentaciones fitosanitarias (FAO, 1990; revisado FAO, 1995).

**Límites Máximos de Residuos (LMR):** es la concentración máxima permisible de residuos de un plaguicida (expresada en mg/kg), en la superficie o la parte interna del fruto destinado para consumo humano o la elaboración de piensos según lo establecido en normas internacionales.

**Plaga.-** Cualquier especie, raza o biotipo vegetal o animal o agente patógeno dañino para las plantas o productos vegetales.

**Plantas.-** Plantas vivas y partes de ellas, incluidas las semillas y el germoplasma.

**Plaguicida:** cualquier sustancia destinada a prevenir, destruir, repeler o combatir cualquier tipo de plaga, incluidas las especies indeseadas de plantas o animales, durante la producción, almacenamiento, transporte, distribución y elaboración de alimentos, productos agrícolas o alimentos para animales, o que pueda administrarse a los animales para combatir ectoparásitos.

**Poda:** es una labor de cultivo que consiste en la eliminación de las partes mal formadas, improductivas o con problemas fitosanitarios con la finalidad de favorecer el desarrollo vegetativo y aumentar la producción.

**Reglamentación fitosanitaria.-** Norma oficial para prevenir la introducción y/o dispersión de las plagas cuarentenarias o para limitar las repercusiones económicas de las plagas no cuarentenarias reglamentadas, incluido el establecimiento de procedimientos para la certificación fitosanitaria.

**Reproducción asexual.-** Multiplicación de individuos mediante segmentos de tallo, hojas o anteras, estacas, acodos, esquejes, bulbos, tubérculos, etc., para

incrementar su número sin alterar las características genéticas iniciales del material de partida o plantas madre.

**Semillero.-** Área de terreno que dispone de las condiciones adecuadas para ser utilizadas en la siembra de semillas o material vegetal.

**Toxicidad:** capacidad de una sustancia química de producir daños fisiológicos a un organismo vivo.

**Trazabilidad:** registro de conjunto de procedimientos preestablecidos y autosuficientes que permiten conocer el histórico, la ubicación y la trayectoria del café desde su origen hasta el consumidor y que permite la recuperación de productos defectuosos susceptibles un riesgo grave para el usuario.

**Triple lavado:** técnica que debe realizarse inmediatamente después de que se ha terminado el contenido del envase de productos químicos, y consiste en lavar 3 veces con agua los envases vacíos con el fin de eliminar los residuos de producto que queda en el envase; luego de lo cual, dicho envase debe ser inutilizado mediante punzonamiento, aplastamiento o cualquier otro método que lo destruya. Además, el agua resultante del lavado deberá ser incorporada al tanque de aplicación del plaguicida como parte del agua de preparación o, en caso contrario, deberá ser manejada como un residuo peligroso.

**Vivero.-** Ambiente que permite el desarrollo de material vegetal en condiciones controladas (Manual propagación IICA-AGROCALIDAD).

## RESUMEN

El presente trabajo de investigación se lo realizo en la Granja Experimental El Triunfo de la Universidad Estatal de Bolívar, ubicada en el cantón Caluma, provincia de Bolívar y en las siguientes coordenadas: Latitud 01°37'40"S y Longitud 79°15'25"W. De acuerdo a la clasificación ecológica de Holdridge la zona corresponde a bosque húmedo montano bajo (bhMB), con 1100 mm de precipitación media, temperatura promedio anual de 22,5 °C, heliofanía media de 720 horas/luz/año y humedad promedio del 80%. Los objetivos de la investigación fueron: Establecer el comportamiento sanitario del híbrido de café robusta en la zona de Caluma; y Determinar la incidencia de los principales problemas plagas y enfermedades que atacan al cultivo de café en la etapa seca en el cantón Caluma. La distribución de los tratamientos se dio bajo un diseño experimental de bloques al azar donde se estudió La incidencia de problemas fitosanitarios plantados en cinco densidades poblacionales en la época seca.

Se indica, que las principales enfermedades presentes en el híbrido de café robusta en el ensayo de investigación fueron: fumagina, roya y mancha de hierro y para plagas minador de la hoja, taladrador de ramas y broca del café. Los mayores promedios de incidencia para las enfermedades fueron del 20% (fumagina), 7,5% (roya anaranjada) y 15% (mancha de hierro) en el tratamiento de 2285 pl/ha. Respecto de las plagas se indican que los promedios fueron de 21,1% (minador de la hoja), 7,4% (taladrador de ramas) y del 15,4% (broca del fruto) en los tratamientos 1111 pl/ha (tercera evaluación), 1666 pl/ha (tercera evaluación) y 1111 pl/ha (primera evaluación), respectivamente.

## SUMMARY

This research work was conducted in Experimental Farm El Triunfo of the University State of Bolivar, located in the canton Caluma, province of Bolivar and in the following coordinates: latitude  $01^{\circ} 37'40''$  S and longitude  $79^{\circ} 15'25''$  W. According to the ecological classification of Holdridge area corresponds to low (Bhmp) montane humid forest, with 1100 mm of average rainfall, average annual temperature of  $22.5^{\circ}$  C, average 720 hours/light/year and humidity heliophany average of 80%. The objectives of the research were to: Establish the health behavior of the hybrid of robusta coffee in the area of Caluma; and Determine the incidence of the main problem pests and diseases that attack the cultivation of coffee in the stage dry Caluma canton. Distribution of treatments was given under an experimental design of blocks at random where we studied the incidence of phytosanitary problems planted in five population densities in the dry season.

The indicated, that major diseases present in the hybrid coffee robusta in the research trial were: sooty mold, rust and stain iron and for pests Leaf miner, branches drill and coffee berry borer. The higher incidence for diseases averages were 20% (sooty mold), 7.5% (Orange rust) and 15% (iron stain) in the treatment of 2285 pl / has. With respect to pests listed were averages of 21.1% (Leaf miner), 7.4% (drill of branches) and the 15.4% (coffee Berry borer) 1111 pl treatments / has (third assessment), 1666 pl / has (third assessment) and 1111 pl / has (first evaluation), respectively.