

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
CENTRO UNIVERSITARIO DEL SUROCCIDENTE  
TÉCNICO EN PRODUCCIÓN AGRÍCOLA  
PRÁCTICA PROFESIONAL SUPERVISADA**



**Informe final de los servicios y actividades realizados en finca  
Parraxé, Samayac, Suchitepéquez.**

Luis Armando López Pérez

201641841

Supervisor

Ing. Agr. M.Sc. Carlos Antonio Barrera Arenales

Mazatenango Suchitepéquez, octubre del 2019.

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
CENTRO UNIVERSITARIO DE SUR OCCIDENTE**

**AUTORIDADES**

Ing. Murphy Olympto Paiz Recinos	Rector
Arq. Carlos Enrique Valladares Cerezo	Secretario General

**MIEMBROS DEL CONSEJO DIRECTIVO DEL CUNSUROC**

Dr. Guillermo Vinicio Tello Cano	Director
----------------------------------	----------

**REPRESENTANTES DOCENTES**

M.Sc. José Norberto Thomas Villatoro	Secretario
Dra. Mirna Nineth Hernández Palma	Vocal

**REPRESENTANTE DE GRADUADOS**

Lic. Vilser Josvin Ramírez Robles	Vocal
-----------------------------------	-------

**REPRESENTANTES ESTUDIANTES**

TPA. Angelica Magaly Domínguez Curiel	Vocal
PEM y TAE. Rony Roderico Alonzo Solís	Vocal

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
CENTRO UNIVERSITARIO DE SUR OCCIDENTE**

**COORDINACIÓN ACADÉMICA**

**COORDINADOR ACADÉMICO**

M.Sc. Héctor Rodolfo Fernández Cardona

**COORDINADOR CARRERA DE ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS**

M.Sc. Rafael Armando Fonseca Ralda

**COORDINADOR CARRERA DE TRABAJO SOCIAL**

Lic. Edin Aníbal Ortiz Lara

**COORDINADOR CARRERAS DE PEDAGOGÍA**

Dr. René Humberto López Cotí

**COORDINADOR CARRERA DE INGENIERÍA EN ALIMENTOS**

M.Sc. Víctor Manuel Nájera Toledo

**COORDINADOR CARRERA DE INGENIERÍA EN AGRONOMÍA TROPICAL**

M.Sc. Erik Alexander España Miranda

**COORDINADOR CARRERA DE LICENCIATURA EN  
CIENCIAS JURÍDICAS Y SOCIALES, ABOGADO Y NOTARIO**

M.Sc. José David Barillas Chang

**COORDINADOR CARRERA DE INGENIERÍA DE GESTIÓN AMBIENTAL LOCAL**

M.Sc. Karen Rebeca Pérez Cifuentes

**COORDINADOR ÁREA SOCIAL HUMANISTA**

Lic. José Felipe Martínez Domínguez

**CARRERAS PLAN FIN DE SEMANA**

**COORDINADORA CARRERA PERIODISTA PROFESIONAL Y  
LICENCIATURA EN CIENCIAS DE LA COMUNICACIÓN**

M.Sc. Paola Marisol Rabanales

**COORDINADORA CARRERA DE PEDAGOGÍA**

MSc. Tania Elvira Marroquín Vásquez



Mazatenango, 30 de octubre de 2019.

Señores:  
Comisión de Práctica Profesional Supervisada  
Centro Universitario de Sur Occidente  
Mazatenango, Suchitepéquez

Respetables señores:

De conformidad con lo que establece el normativo del curso de Práctica Profesional Supervisada de la carrera de Técnico en Producción Agrícola de Centro Universitario de Sur Occidente de la Universidad de San Carlos de Guatemala, como requisito previo a optar al título de " TÉCNICO EN PRODUCCIÓN AGRÍCOLA", someto a consideración de ustedes el informe Final de Práctica Profesional Supervisada titulado "Informe final de los servicios y actividades realizados en finca Parraxé, Samayac, Suchitepéquez."

Esperando que el presente trabajo merezca su aprobación, sin otro particular me suscribo.

---

Luis Armando López Pérez  
Carné 201641841



Mazatenango, 30 de octubre de 2019.

Señores:  
Comisión de Práctica Profesional Supervisada  
Centro Universitario de Sur Occidente  
Mazatenango, Suchitepéquez

Respetables señores:

Atentamente me dirijo a ustedes para informar que como asesor de la Práctica Profesional Supervisada del estudiante LUIS ARMANDO LOPEZ PEREZ, con número de carné 201641841, de la carrera de TÉCNICO EN PRODUCCIÓN AGRÍCOLA, he finalizado la revisión del informe final escrito correspondiente a dicha práctica, el cual considero reúne los requisitos indispensables para su aprobación.

Sin otro particular, me permito suscribirme de ustedes atentamente,

A handwritten signature in black ink, which appears to be 'Carlos Antonio Barrera Arenales', is written over a horizontal line.

Ing. Agr. M.Sc. Carlos Antonio Barrera Arenales  
Supervisor - Asesor

## **AGRADECIMIENTO**

**A:**

- Dios que siempre estuvo presente en mi vida para apoyarme y guiarme en cada momento, por lo tanto, la victoria es un regalo que Dios me regalo.
- Mis padres por estar conmigo a cada momento.
- Universidad de San Carlos de Guatemala.
- Ingeniero Agrónomo Ernesto Porras, por brindarme su apoyo en el proceso de mi práctica profesional supervisada.
- Ingeniero Agrónomo Carlos Antonio Barrera Arenales, gracias por sus consejos su tiempo y su apoyo durante este proceso.
- Al personal de campo y personal operativo que trabaja en la finca, por compartir sus conocimientos y ayudar a mi formación profesional.

## **DEDICATORIAS**

### **A Dios:**

Por haberme ayudado y guardado en todo, ilumino mi camino en la realización de la carrera de técnico en producción agrícola.

### **A mi madre:**

Ana Luisa Pérez Salquil, luchadora virtuosa, es tener la dicha haber nacido a tu lado, te doy gracias porque nunca me faltaron tus consejos y tus enseñanzas.

### **A mi padre:**

Armando Elías López Citalán, trabajador luchador por la vida, te agradezco por tus consejos apoyo incondicional.

### **A mi novia:**

Natalia Sánchez Martínez, amada mía, gracias por tu apoyo, Dios te puso a mi lado para hacerme feliz y ayudarme siempre.

### **A mis hermanas:**

Yeimi María López Pérez, Ana Keren López Pérez, por ser parte fundamental en esta meta alcanzada y que mi logro las motive a seguir agregando otros a nuestra familia.

## INDICE GENERAL

<b>CONTENIDO</b>	<b>PAG.</b>
RESUMEN.....	1
I. INTRODUCCION.....	3
II. OBJETIVOS.....	4
2.1. General.....	4
2.2. Específicos.....	4
III. Desarrollo.....	5
1. Antecedentes históricos de la finca Parraxé .....	5
2. Información general de la finca Parraxé.....	5
2.1. Nombre: finca Parraxé.....	5
2.2. Localización.....	5
2.3. Vía de acceso.....	5
2.4. Ubicación geográfica.....	5
2.5. Tipo de institución.....	6
2.6. Objetivos.....	6
2.7. Prestaciones.....	6
2.8. Horario de funcionamiento.....	6
2.9. Mapa de la finca Parraxé.....	7
3. Administración y organización de finca Parraxé.....	8
3.1. Organización administrativa en la finca “Parraxé” .....	8
3.2. Descripción de la organización.....	9
3.3. Planificación a corto, mediano y largo plazo.....	11
4. Descripción ecológica de finca Parraxé .....	12
4.1. Zona de Vida y clima.....	12
4.2. Factores climáticos del cultivo de Theobroma cacao.....	13
4.3. Factores climáticos del cultivo de Persea americana.....	13
4.4. Suelo.....	14
4.5. Suelo para el cultivo de cacao.....	14
4.6. Suelo para el cultivo de aguacate.....	14
4.7. Hidrología.....	15
4.8. Flora y fauna.....	15

IV. INFORME DE LOS SERVICIOS PRESTADOS.....	19
1. Evaluación química del suelo natural comparado con el suelo donde han pasado los pollos enjaulados el cultivo de aguacate Persea americana en la región volador.....	19
1.1. El problema.....	19
1.2. Revisión bibliográfica.....	19
1.3. Objetivo.....	22
1.4. Meta.....	22
1.5. Materiales y métodos.....	22
1.6. Presentación y Discusión de resultados.....	25
2. Encontrar e identificar la existencia del barrenador del aguacate Stenoma catenifer Walsingham en el cultivo de Persea americana. ....	33
2.1. Problema.....	33
2.2. Revisión Bibliográfica.....	33
2.3. Objetivo.....	34
2.4. Metas.....	34
2.5. Materiales y métodos.....	34
2.6. Presentación y Discusión de resultados.....	36
3. Captura del barrenador del aguacate Stenoma catenifer Walsingham por medio de la trampa etológica con atrayente de fermento de frutas.....	39
3.1. Problema.....	39
3.2. Revisión Bibliográfica.....	39
3.3. Objetivo.....	40
3.4. Metas.....	40
3.5. Materiales y métodos.....	40
3.6. Presentación y Discusión de resultados.....	41
4. Capturar al barrenador del aguacate Stenoma catenifer Walsingham por medio de un atrayente de luz. ....	44
4.1. Problema.....	44
4.2. Revisión Bibliográfica.....	44
4.3. Objetivo.....	45
4.4. Meta.....	45
4.5. Materiales y métodos.....	45
4.6. Presentación y Discusión de resultados.....	47

5. Evaluar el comportamiento de los pollos de un día de nacidos al colocarse en una fuente de calor y en un medio sin la fuente de calor. ....	49
5.1. Problema.....	49
5.2. Revisión Bibliográfica.....	49
5.3. Objetivo.....	51
5.4. Meta.....	51
5.5. Materiales y métodos.....	51
5.6. Presentación y discusión de resultados.....	53
V. CONCLUSIONES.....	57
VI. RECOMENDACIONES.....	58
VII. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....	60
VIII. ANEXOS.....	61

## INDICE DE CUADROS

<b>Cuadros</b>	<b>pág.</b>
1. Principales especies de importancia que conforman la flora de la finca Parraxé. .....	15
2. Principales malezas encontradas en los cultivos de la finca Parraxé. ....	16
3. Especies de fauna domesticada en la finca Parraxé. ....	17
4. Especies de fauna silvestre en la finca Parraxé. ....	17
5. Principales especies de plagas en los cultivos de la finca Parraxé.....	18
6. Etiqueta de información requerida del laboratorio Analab. ....	23
7. Resultados del muestreo de suelos Analab en la solución de suelo.....	25
8. Elemento intercambiable, CICE y relación en equilibrio de bases. ....	26
9. Resultados del muestreo de suelos Analab (nitratos y amonios).....	26
10. Diferencias del paso de la jaula y no jaula del análisis de suelo. ....	27
11. Diferencias del paso de la jaula y no jaula de elemento intercambiable, CICE y relación en equilibrio de bases. ....	27
12. Diferencias del paso de la jaula y no jaula del elemento nitrato y total de pollos de cada jaula.....	28
13. Resultados de Analab de nitratos año 2018. ....	28
14. Taxonomía del barrenador del aguacate. ....	36
15. Número de capturas de la trampa etológica por medio del atrayente de olor fermento de frutas (cusha) .....	42
16. Número de insectos capturados del barrenador <i>Stenomacrus</i> <i>catenifer</i> Walsingham y otras especies. ....	47
17. Datos sobre los pesos de pollos de 1 día de haber nacido, y peso del pollo cuando tuvieran ocho días de estar en la finca, pero sin estar en la fuente de calor. .....	54
18. Datos sobre los pesos de pollos de 1 días de haber nacido, y peso del pollo cuando tuvieran ocho días de estar en la finca, estando en la fuente de calor. ....	55

## INDICE DE FIGURAS

<b>Figuras</b>	<b>pág.</b>
1. Localización de los cultivos cacao y aguacate en finca Parraxé, Samayac, Suchitepéquez. ....	7
2. Organigrama de la finca Parraxé.....	8
3. Metodología de los extractos de las muestras donde no pasan las jaulas.....	24
4. Metodología de los extractos de las muestras donde si pasan las jaulas. ....	24
5. Adulto del barrenador del aguacate P. americana.....	36
6.Trampa etológica por medio de un atrayente de aroma. ....	41
7. Control etológico usando luz como un atrayente para poder capturar al barrenador del aguacate en el ciclo adulto. ....	47
8. Corralillo circular para evitar que se amontonen los pollitos de pocos días de haber nacido. ....	53
9. Muestras de suelo listas para el laboratorio Analab. ....	61
10. Barrenador del aguacate en el ciclo larvario.....	61
11. Colocación de trampas etológicas.....	62
12. Colocación de trampas de luz. ....	62
13. Metodología para los extractos de suelo para el análisis.....	63
14. Elaboración de circunferencia. ....	63

## RESUMEN

Inicialmente se realizó un diagnóstico para conocer la situación de los cultivos, en el que se describe cada uno de los procesos que conlleva la producción de los cultivos ya en mención, obteniendo información del sistema de producción desde las densidades de siembra hasta la cosecha con el objetivo de detectar problemas asociados al sistema de producción, siendo la base de los servicios ejecutados.

El presente documento constituye la información de las actividades planificadas y ejecutadas de la práctica profesional supervisada (PPS), realizada durante los meses de septiembre y octubre de 2019 en la finca Parraxé.

La planificación de servicios del cultivo de aguacate P. americana de finca Parraxé, Samayac, Suchitepéquez se realizó dependiendo de las necesidades requeridas de la finca.

Uno de los servicios realizados en la finca Parraxé fue realizar un muestreo de suelos con fines de saber cuál es el aporte que generan las jaulas de pollos por medio de su defecación, se realizaron ocho muestras en las cuales cuatro se sacaron en donde han pasado los pollos y cuatro muestras en donde nunca ha pasado los pollos, por lo que los análisis indican de que el análisis químico los nutrientes que se encuentran por debajo de los niveles adecuados son: boro, fósforo, magnesio, azufre y manganeso. Además de encontrar fuera de rango en el equilibrio de bases tales como mg/K y Ca/mg.

En el cultivo de aguacate P. americana, hay un barrenador que no está debidamente identificado. Se realizó como servicio la identificación del barrenador del aguacate por lo que se procedió a realizar un muestreo de frutos para conseguir la larva y poder tener por lo menos dos y darle cuidado para después conocer al adulto.

Se realizaron dos trampas etológicas en donde la base fue atrayentes una con aroma de fermento de frutas (Cusha) y la otra en base a luz, la que fue efectiva y se logró la captura de tres barrenadores *Stenomacrus catenifer* Walsingham fue la trampa de luz.

Se realizaron dos comparativos para ver la diferencia de peso de pollos estando en una fuente de calor a una temperatura adecuada, y otra donde los pollos no estarían en la fuente de calor, La fuente de calor que instalo la finca Parraxé el porcentaje de los pollos cuando no estaban en la fuente de calor, el promedio de porcentaje de peso fue de 61.22 gr, y el aumento de los pollos que estuvieron en la fuente de calor fue de 86.78 gr, si restamos 61.22 gr y 86.78 nos da la diferencia del aumento de peso de la fuente de calor que es de 25.56 gr este porcentaje nos indica que los pollos obtuvieron mayor peso estando una semana en la fuente de calor, mientras que los pollos que no estuvieron en la fuente de calor tuvieron menos peso.

## I. INTRODUCCION

La finca Parraxe principalmente tiene producción de los cultivos de café *coffea arábica*, cacao *Theobroma cacao L*, hule *Hevea brasiliensis*, aguacate *Persea americana*, plátano *Musa paradisiaca*, banano *Musa x paradisiaca* y macadamia *Macadamia integrifolia Muell*.

Finca Parraxé se localiza en el municipio de Samayac, Suchitepéquez. Uso de actividades agrícolas y ganaderas; en finca Parraxé se cultiva mayormente café *coffea arábica* pues este cultivo es el más amplio en extensión territorial, entonces, todas las actividades agrícolas están enfocadas en el café *coffea arábica* como también los demás cultivos que están establecidos en la finca como P. americana y T. Cacao.

El documento informa las actividades ejecutadas en finca Parraxé, las cuales fueron: análisis químico de nitratos y amonios , la identificación del barrenador del aguacate P. americana que en este caso fue el *Stenomoma catenifer walsingham*, implementación de trampa etológica para la captura del barrenador del aguacate *Stenomoma catenifer Walsingham* por medio de un atrayente de olor que fue un fermento de frutas (cusha), como también trampa de luz para poder capturar al barrenador del aguacate y la elaboración de dos corralillos circular para evitar que los pollos recién nacidos se amontonen, y comparar el aporte de la fuente de calor que implementan la finca.

## II. OBJETIVOS

### 2.1. General

- Informar actividades y servicios en el cultivo de aguacate P. americana, de finca Parraxé, Samayac, Suchitepéquez.

### 2.2. Específicos

- Interpretar los resultados del análisis de suelo que se realizó en la plantación de aguacate P. americana.
- Determinar al barrenador del cultivo de P. americana.
- Realizar trampa etológica para la captura del barrenador de aguacate P. americana por medio de un atrayente de olor de fermento de frutas (cusha).
- Realizar una trampa de luz para poder capturar al barrenador del aguacate P. americana.
- Determinar si la fuente de calor ayuda aumentar el peso de los pollitos.

### **III. Desarrollo**

#### **1. Antecedentes históricos de la finca Parraxé**

Con anterioridad la finca se llamaba El ciprés, a partir del año 1963 el nombre fue cambiado por Parraxé; que, traducido del Cakchiquel, según los habitantes de la finca significa “al pie del árbol”. Originalmente la finca fue comprada por el Señor Zenón Posadas, aproximadamente a mediados del siglo XX, quien fuera el que cambio el nombre de El Ciprés a Parraxé. (Cervantes, E. 2009)

#### **2. Información general de la finca Parraxé**

##### **2.1. Nombre: finca Parraxé.**

Finca “Parraxé”

Esta finca es propiedad privada y pertenece a la figura mercantil registrada como: Agrícola El Parraxé S. A.

##### **2.2. Localización.**

Al norte del parque municipal de Samayac del departamento de Suchitepéquez.

##### **2.3. Vía de acceso**

El kilómetro 156 de la CA-2. Se encuentra el extravió al municipio de Samayac, que es una carretera adoquinada de aproximadamente 5 kilómetros, siguiendo las vías de señalización hacia el parque, cuatro cuadras para arriba se encuentra la entrada oficial de la finca Parraxé, de esta entrada al casco de la finca existe una distancia 2.7 kilómetros de carretera de terracería. (Cervantes, E. 2009)

##### **2.4. Ubicación geográfica**

14°36'10" latitud norte y 91°28'13" longitud oeste, respecto al meridiano de Greenwich. Latitudes correspondientes a las oficinas de Parraxé. A una altitud de 800 msnm, geográficamente al noroeste del departamento de Suchitepéquez. (Cervantes, E. 2009)

## 2.5. Tipo de institución

Constituida como una Sociedad anónima, denominada Parraxé S.A.

## 2.6. Objetivos

- ✓ Establecer y cultivar plantaciones de café y plátano
- ✓ Obtener las máximas producciones de café y plátano con el menor daño de plagas o enfermedades, por unidad de área, sin afectar la rentabilidad del cultivo.
- ✓ Lograr los mejores precios en el mercado interno y externo.
- ✓ Obtener las mejores producciones de chipa por unidad de área y hombre día, sin afectar la rentabilidad del cultivo de hule.
- ✓ Promover el agro ecoturismo
- ✓ Plantar árboles maderables en sustitución de la sombra que se encuentra actualmente establecida.
- ✓ Producir artesanalmente el hongo *Beauveria bassiana* para el control de la broca del café.
- ✓ Educar al personal e hijos y promover el bienestar de los empleados.

## 2.7. Prestaciones

Salarios sujetos a la ley, con sus respectivas prestaciones.

Otros servicios tales como: educación a los trabajadores permanentes, vivienda, agua potable, beneficiado de café, arrendamiento de terreno.

## 2.8. Horario de funcionamiento

Los empleados de campo tienen un horario de actividades de 7.00 am a 3:00 pm. Para los picadores de *H. brasiliensis* existe un horario distinto que es de 5.00 am a 12:00 pm. Así también para el administrador y el planillero existe un horario distinto que va desde las 7:00 am a las 5:00 pm. Con dos horas de almuerzo (E. Porras 2019).

2.9. Mapa de la finca Parraxé.

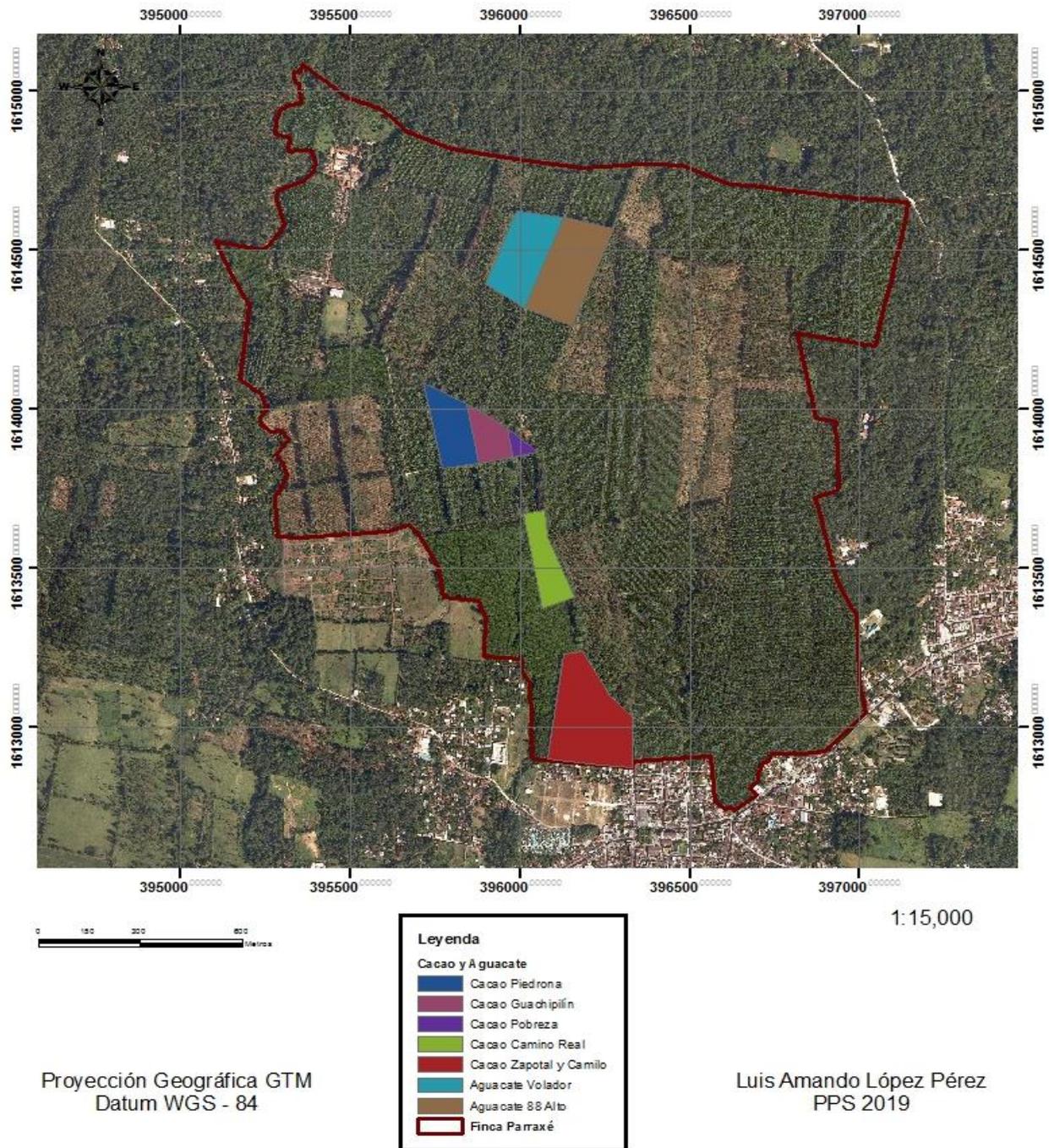


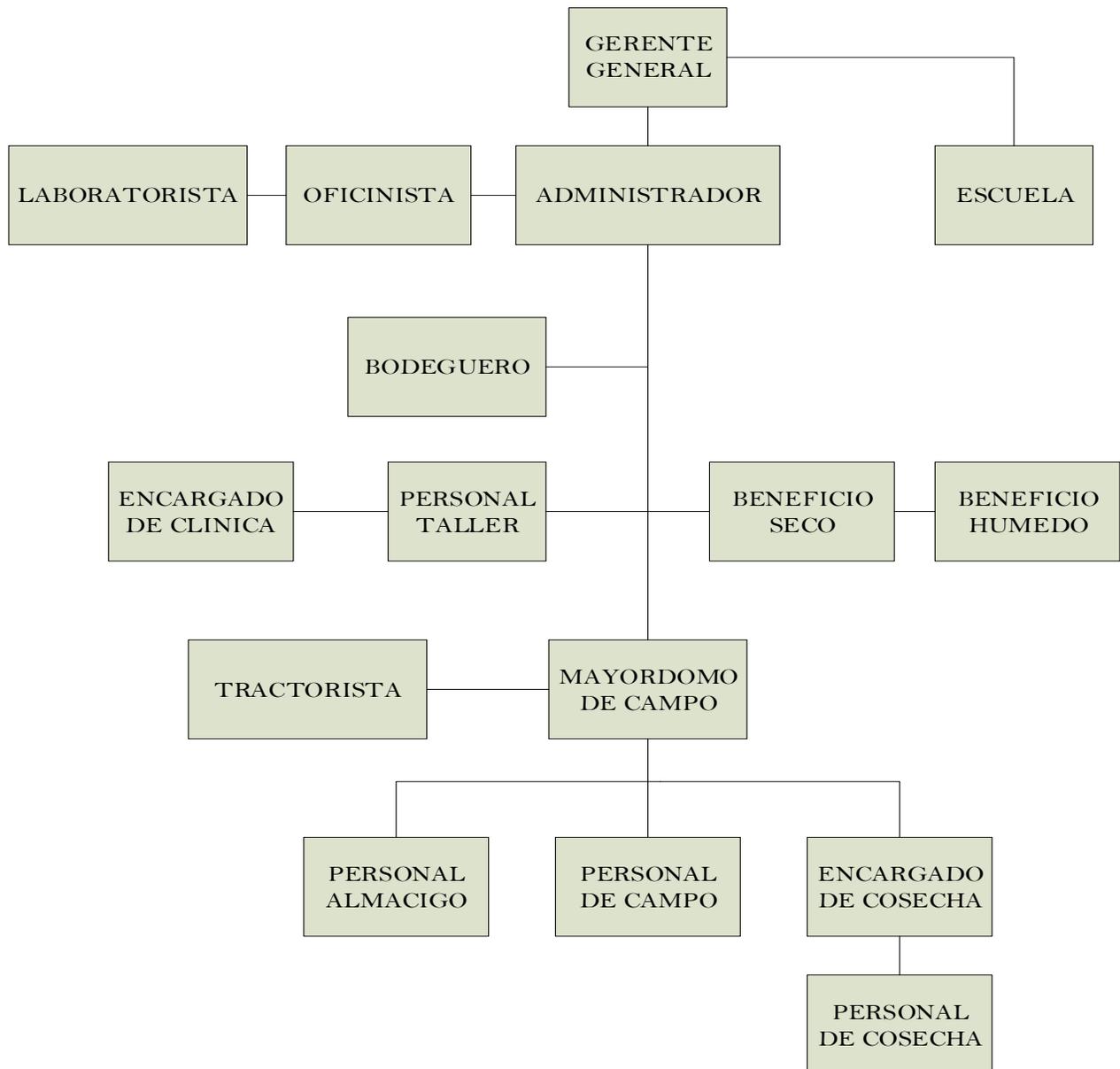
Figura 1. Localización de los cultivos de Cacao y aguacate, en Finca Parraxé, Samayac, Suchitepéquez.

**FIGURA 1. Localización de los cultivos cacao y aguacate en finca Parraxé, Samayac, Suchitepéquez.**

### 3. Administración y organización de finca Parraxé

La finca realiza un presupuesto anual, que se invertirá en las actividades programadas por el Consejo Directivo de la empresa.

#### 3.1. Organización administrativa en la finca “Parraxé”



**FIGURA 2. Organigrama de la finca Parraxé.**

Fuente: Porras, E. (2004). Citado por Guatzin (2006)

### 3.2. Descripción de la organización

**Consejo administrativo:** Se compone por los accionistas de la empresa, y son quienes se encargan del financiamiento y de la aprobación de proyectos dentro de finca, así como también el presupuesto a ejecutar.

**Gerente general:** Persona que se encarga de elaborar y ejecutar proyectos, previamente autorizado por consejo administrativo. Se encarga del proceso administrativo de la empresa agrícola. También es el encargado de la toma de decisiones y la comercialización de los productos, rinde cuentas al consejo administrativo.

**Administrador:** Representante legal, planifica y supervisa, así como la evaluación de las labores que se deben realizar, trasmitiéndolas al mayordomo y es quien le rinde cuentas al gerente.

**Oficinista:** Encargado de llevar el registro de los jornales o tareas a cada trabajador de campo de acuerdo con el tipo de labor y tarea realizada, y es donde se emite los cheques para cancelar al finalizar la quincena, así como también mantener y actualizar la existencia de insumos y presupuestos de los gastos, reporta constantemente al gerente general.

**Bodeguero:** Es quien suministra todos los insumos que se utilizan en las actividades diarias de la finca. Reporta a la oficina de todas las salidas de insumos agrícolas.

**Laboratoristas:** Son los encargados de la producción del hongo *Beauveria bassiana* y el conteo de brocas vivas y muertas (actualmente no se encuentra habilitado).

**Personal taller:** Se encargan de realizar trabajos de estructuras metálicas y otros trabajos que requieran soldadura eléctrica.

**Tractorista:** Personal que se encarga del transporte de insumo agrícola, del personal de cosecha, leña.

**Personal beneficio seco:** Personal que trabaja únicamente en la cosecha de café y se encarga de procesar el fruto maduro a café oro y catadura.

**Personal beneficio húmedo:** Son los encargados de procesar el fruto maduro a café pergamino y natas.

**Maestros de escuela:** Imparten educación a los hijos de los trabajadores, solo primaria de primero a sexto grado.

Encargado de clínica: su objetivo es el bienestar de los empleados en el área de salud.

**Encargado de clínica:** Su objetivo es el bienestar de los empleados en el área de salud.

**Mayordomo:** Encargado de la ejecución y supervisión de los trabajos que se realiza en el campo.

**Personal de almacigo:** Son encargados de la producción de las plantas listas para ser sembradas en el campo definitivo.

**Personal de campo:** Ejecuta todo tipo de actividad que se les asigne en la finca.

**Encargado de cosecha:** Asigna y supervisa la tarea de los trabajadores de cosecha. Este personal solo es contratado durante la cosecha.

**Personal de cosecha:** Se encarga de recolectar los frutos maduros de café y trabajan de forma temporal (durante tres meses que dura la cosecha).

### **3.3. Planificación a corto, mediano y largo plazo**

#### **3.3.1. Planificación a corto plazo**

- ❖ Continuar con las labores de control de malezas química y manualmente.
- ❖ Distribuir la pulpa del año anterior en el campo como abono orgánico.
- ❖ Realizar los preparativos para los puntos picos de la cosecha de café y plátano y los meses en que se realizan estas prácticas son en agosto a noviembre.
- ❖ Incorporar personal para el corte y así realizar la etapa de cosecha.
- ❖ Producir el hongo entomopatógeno (*Beauveria bassiana*) de forma artesanal.
- ❖ Realizar una cosecha semanal del cultivo de cacao.
- ❖ Realizar las labores de manejo de tejido y malezas en el cultivo de cacao.
- ❖ Tener una producción de banano y plátano rentable para la finca.

#### **3.3.2. Planificación a mediano plazo**

- ❖ Continuar con las labores de limpieas, fertilizaciones, para todos los cultivos.
- ❖ Aplicación del hongo *Beauveria bassiana* para el control de la broca.
- ❖ Propagación asexual por estacas enraizadas, en el cultivo de cacao.

#### **3.3.3. Planificación a largo plazo**

- ❖ Realizar un plan de muestreo antes y después del invierno para determinar severidad e incidencia de plagas y enfermedades.
- ❖ Implementación del manejo integrado del cultivo de café.
- ❖ Realizar la venta de leña y madera que producen los árboles maderables utilizados como sombra del café.
- ❖ Promover el agroturismo a nivel nacional e internacional.

### **Evaluación de actividades.**

Para la evaluación del trabajo de campo se tiene al administrador de campo, que por medio de la observación y experiencia determina la calidad de trabajo. El gerente general, convoca reuniones con el administrador y mayordomo de campo, para establecer si desarrollo las actividades planificadas, como también si se alcanzó las metas trazadas.

El consejo administrativo de la finca Parraxe, al final de cada temporada evalúa al trabajo comparando su producción y gastos para conocer su rentabilidad. (E. Porras 2018)

La finca está cumpliendo con las planificaciones a corto plazo ya que están controlando las malezas manualmente con un agroecosistema de vacas y gallinas como también aplican herbicidas, distribuyen la pulpa de café del año anterior en los cultivos como también aplican pollinaza para una fertilización orgánica en los meses de la cosecha de café incorporan a más personal para la producción del café en el mes de septiembre y octubre se ve el personal trabajando para la finca después de la cosecha a el personal los incorporan a otros trabajos a beneficio de la finca. Los métodos de planificación a mediano plazo están bien estructurados las fechas de realizar el trabajo agronómico para cada cultivo están definidas año con año, la implementación de propagar asexual el cultivo de cacao por medio de estacas enraizadas están siendo realizadas, la finca Parraxé con sus metas a largo plazo se están dando a conocer con los años ya que con esfuerzo de toda la organización están siendo una finca de agroturismo.

## **4. Descripción ecológica de finca Parraxé**

### **4.1. Zona de Vida y clima**

De acuerdo con Holdrige, L. (1982), la finca Parraxé se encuentra localizada en la zona de vida Bosque Muy Húmedo Premontano tropical. Con una temperatura mínima de 14°C y máxima de 34°C. Los vientos de norte a sur con velocidades variables, durante todo el año.

Según Santizo, E. (2002) la finca tiene una precipitación media anual de 4,626 mm, los cuales distribuyen entre los meses de mayo hasta noviembre. (E. Porras, 2018)

#### **4.2. Factores climáticos del cultivo de Theobroma cacao.**

Los factores climáticos críticos para el desarrollo del cacao son las temperaturas menores de 22°C a 35°C, y la precipitación óptima anual fluctúa entre 1500 a 2500 mm, pero requiere precipitación mensual de unos 100 mm, por lo menos. A estos se le unen el viento y la luz o radiación solar. El cacao es una planta que se desarrolla bajo sombra. La humedad relativa también es importante ya que puede contribuir a la propagación de algunas enfermedades del fruto. Estas exigencias climáticas han hecho que el cultivo de cacao se concentre en las tierras bajas tropicales. El cacao no soporta temperaturas bajas, siendo su límite medio anual de temperatura los 21 °C ya que es difícil cultivar cacao satisfactoriamente con una temperatura más baja. Las temperaturas extremas muy altas pueden provocar alteraciones fisiológicas en el árbol por lo que es un cultivo que debe estar bajo sombra para que los rayos solares no incidan directamente y se incremente la temperatura. La temperatura determina la formación de flores. Cuando ésta es menor de 21 °C la floración es menor que a 25 °C, donde la floración es normal y abundante. (Agroalimentación, 2006)

#### **4.3. Factores climáticos del cultivo de Persea americana.**

El aguacate puede cultivarse desde el nivel del mar hasta los 2.500 msnm; sin embargo, su cultivo se recomienda en altitudes entre 800 y 2.500 m, para evitar problemas con enfermedades, principalmente de las raíces. La temperatura y la precipitación son los dos factores de mayor incidencia en el desarrollo del cultivo. En lo que respecta a la temperatura, las variedades tienen un comportamiento diferente de acuerdo a la raza. La raza antillana es poco resistente al frío la temperatura óptima es de 22° a 38°C, mientras que las variedades de la raza guatemalteca son más resistentes y las mexicanas las que presentan la mayor tolerancia al frío. En cuanto a la precipitación, se considera que 1.200 mm anuales bien distribuidos son suficientes. Sequías prolongadas provocan la caída de las hojas, lo que reduce el rendimiento; el exceso de precipitación durante la floración y la fructificación, reduce la producción y provoca la caída de fruto. (Infoagro, Cultivo de Aguacate, s.f.)

#### **4.4. Suelo**

Según Simmons, Tarano y Pinto (1959), los suelos de la zona que abarca la finca El Parraxé, pertenecen a la serie Samayac (Sm), siendo uno de los suelos de material lodoso volcánico cementado, con un relieve inclinado, con un drenaje interno bueno, de color café oscuro, con una textura franco-limosa friable, con un espesor aproximado de 20 a 30 centímetros, con un declive dominante del cuatro al diez por ciento, con capacidad de abastecimiento de humedad mediana.

#### **4.5. Suelo para el cultivo de cacao**

El cacao requiere suelos muy ricos en materia orgánica, profundos, francos arcillosos, con buen drenaje y topografía regular. El factor limitante del suelo en el desarrollo del cacao es la delgada capa húmica. Esta capa se degrada muy rápidamente cuando la superficie del suelo queda expuesta al sol, al viento y a la lluvia directa. Por ello es común el empleo de plantas leguminosas auxiliares que proporcionen la sombra necesaria y sean una fuente constante de sustancias nitrogenadas para el cultivo. (Anacafé, 2018)

Las plantaciones están localizadas en suelos que varían desde arcillas pesadas muy erosionadas hasta arenas volcánicas recién formadas y limos, con pH que oscilan entre 4,0 y 7,0. Se puede decir que el cacao es una planta que prospera en una amplia diversidad de tipos de suelo. (Anacafé, 2018)

#### **4.6. Suelo para el cultivo de aguacate**

Los suelos más recomendados en el cultivo de aguacate son los de textura ligera, profundos, bien drenados con un pH neutro o ligeramente ácidos (5,5 a 7), pero puede cultivarse en suelos arcillosos o franco arcillosos siempre que existan un buen drenaje, pues el exceso de humedad propicia un medio adecuado para el desarrollo de las enfermedades de la raíz, fisiológicas como la asfixia radical y como *Phytophthora*. (Infoagro, cultivo de aguacate, s.f.)

#### 4.7. Hidrología

Los ríos que atraviesan las finca son: Nimá, Pumá y El Gualtzin. Los ríos en la finca son: Bolas, Zarza, Pixcum. El río Nimá es desviado para una presa que se utiliza en la generación de energía eléctrica y para el lavado de café. En verano el agua es entubada para fines de riego. El agua que se utiliza para el consumo humano es proveniente del río Nimá que pasa por un tanque de filtración artesanal, antes de ser depositada en el tanque principal. (De la entrevista personal a Porras, E. 2005).

#### 4.8. Flora y fauna

##### Flora

En el cuadro 1 se muestran las principales especies que forman la flora que están compuestas de la siguiente manera:

**cuadro 1. Principales especies de importancia que conforman la flora de la finca Parraxé.**

NOMBRE COMUN	NOMBRE TECNICO	NOMBRE COMUN	NOMBRE TECNICO
Aguacate	<i>Persea americana</i>	Madre cacao	<i>Gliricida sepium</i>
Balsamito	<i>Myroxylon balsamun</i>	Maíz	<i>Zea mays</i>
Bambú	<i>Bambusa sp.</i>	Mandarina	<i>Citrus reticulata</i>
Banano	<i>Musa x sapientum</i>	Matiliguatate	<i>Tabebuia roseae</i>
Cacao	<i>Theobroma cacao</i>	Mundani	<i>Acrocarpus fraxinifolius</i>
Café	<i>Coffea arabica</i>	Nance	<i>Byrsonima crassifolia</i>
Caimito	<i>Chrysophyllum cainito</i>	Naranja	<i>Citrus x sinensis</i>
Chile Chiltepe	<i>Capsicum anuum</i>	Orgullo de la India	<i>Lagerstroemia speciosa</i>
Cushin	<i>Inga laurina</i>	Palo blanco	<i>Roseodendrom donell-smithii</i>
Eucalipto	<i>Eucalipto sp.</i>	Paterna	<i>Inga</i>

Frijol	<i>Phaseolus vulgaris</i>	Pito	<i>Erythrina sp.</i>
Guaba	<i>Inga vera</i>	Platano	<i>Musa x paradisiaca</i>
Hule	<i>Hevea brasiliensis</i>	Suncillo	<i>Licania sp.</i>
Macadamia	<i>Macadamia integrifolia</i>	Volador	<i>Terminalia oblonga</i>

Fuente: Cervantes, E. (2009)

**cuadro 2. Principales malezas encontradas en los cultivos de la finca Parraxé.**

NOMBRE COMUN	NOMBRE TECNICO
Caminadora	<i>Rottboelia cochinchinensis</i>
Malanquilla	<i>Xanthosoma sp.</i>
Hierba de sapo	<i>Hyptis atrorubens</i>
Come mano	<i>Syngonium sp.</i>
Mozote	<i>Cenchrus equinatus</i>
China	<i>Impateins balsamina</i>
Cordoncillo	<i>Peperomia pellucida</i>
Ixcanal	<i>Acacia hindsii</i>
Tibey blanco	<i>Hippobroma longiflora</i>

Fuente: Cervantes, E. (2009)

## Fauna

La fauna en la finca Parraxé, cuenta con numerosas especies, las cuales son de suma importancia para la finca, tanto como las plagas de los cultivos, la fauna doméstica y la silvestre.

**cuadro 3. Especies de fauna domesticada en la finca Parraxé.**

NOMBRE COMUN	NOMBRE TECNICO
Caballos	<i>Equus caballus</i>
Gallos y Gallinas	<i>Gallus gallus</i>
Gatos	<i>Felis domestica</i>
Perros	<i>Canis familiaris</i>
Vacas	<i>Bos taurus</i>

**Fuente: Cervantes, E. (2009)**

**cuadro 4. Especies de fauna silvestre en la finca Parraxé.**

NOMBRE COMUN	NOMBRE TECNICO
Conejos	<i>Oryctolagus cuniculus</i>
Gavilanes	<i>Aceipiter sp.</i>
Ratas	<i>Ratus sp.</i>
Palomas	<i>Culumba livia</i>
Tacuatzines	<i>Ecidna aculeata</i>
Sapos	<i>Buffo viridis</i>
Taltuzas	<i>Geomys hispidas</i>
Ranas	<i>Anura</i>
Ardillas	<i>Sciurus</i>

**Fuente: Cervantes, E. (2009)**

**cuadro 5. Principales especies de plagas en los cultivos de la finca Parraxé.**

NOMBRE COMUN	NOMBRE TECNICO
Acaros	<i>Varias especies</i>
Afidos y pulgones	<i>Aphis</i>
Broca de café	<i>Hypothenemus hampei</i>
Chinchas	<i>Loxa viridis</i>
Cochinillas	<i>Fam. Pseudococcidae</i>
Crisomelidos	<i>Fam. Chrysomelidae</i>
Enrolladores de las hojas	<i>Fam. Pyralidae</i>
Gallina ciega	<i>Philophaga</i>
Hormigas	<i>Atta</i>
Minador de la hoja	<i>Leucoptera coffeella</i>
Mosca del fruto	<i>Toxotrypana curvicauda</i>
Salta hojas y chicharritas	<i>Fam. Cicadellidae</i>
Trips	<i>Trips sp.</i>

**Fuente: Cervantes, E. (2009)**

#### **IV. INFORME DE LOS SERVICIOS PRESTADOS**

### **1. Evaluación química del suelo natural comparado con el suelo donde han pasado los pollos enjaulados el cultivo de aguacate *Persea americana* en la región volador.**

#### **1.1. El problema**

En la región volador en donde está establecido el cultivo de aguacate *Persea americana* tiene un manejo de agroecosistema basado en la crianza de pollos de engorde en donde pasan las jaulas comiéndose las malezas que están en el suelo como también aportan un abono orgánico que es su defecación, el problema de no tener datos sobre la cantidad de nitratos y otros elementos nutricionales.

#### **1.2. Revisión bibliográfica**

El análisis químico del suelo mide los niveles nutricionales en el suelo. Es una herramienta de diagnóstico y guía que debe considerarse junto con la información disponible sobre caracterización del suelo, potencial de productividad, cultivo e historial de manejo, además del factor humano. Sin embargo, su uso está realmente poco difundido en el sector agrícola y menos aún en las explotaciones pecuarias o forestales. Mediante el uso regular del análisis de suelo se puede dar seguimiento al estado nutricional y a los cambios nutricionales que ocurran en él, a fin de mantener su productividad. (Schweizer, 2005)

Los resultados de un análisis de suelo deben interpretarse teniendo en cuenta la metodología empleada y calibrada con respecto al rendimiento del cultivo en el intervalo y campo, con datos de referencias para condiciones locales. (Schweizer, 2005)

El ámbito de concentraciones de cada elemento es amplió. Partiendo de valores muy bajos (deficientes) los rendimientos aumentan a medida que se incremente la concentración del factor hasta un máximo en que no se observa respuesta del cultivo a nuevos incrementos e incluso puede llenarse a obtener reducciones de rendimiento por exceso. (Schweizer, 2005)

Si se obtiene un resultado de análisis “bajo”, indica alta probabilidad que los rendimientos del cultivo de vean afectados por la concentración de este factor. Con un nivel de concentración medio o adecuado, se debería usar una dosis de fertilización para mantenimiento. (Schweizer, 2005)

Con niveles altos del elemento no se debe fertilizar. En niveles de concentración “excesivos” el factor puede ocasionar un desbalance de nutrimentos en el suelo y afectar el crecimiento, la adición de fertilizante aumentará el efecto nocivo y puede ser fuente de contaminación ambiental. (Schweizer, 2005)

### **Análisis de suelo y muestreo**

El análisis de fertilidad de suelo es una práctica que utiliza un análisis químico de muestras representativas de un terreno particular y datos de calibración derivados de investigaciones previas en diferentes suelos, con el fin de inferir dosis de fertilización adecuadas para un rendimiento dado. Las soluciones extractoras utilizadas en los laboratorios simulan la absorción de nutrimentos por las plantas. Así el nivel de cada elemento obtenido en el análisis de suelo, es un índice de la cantidad relativa de ese nutrimento disponible en el suelo para el desarrollo de las plantas. (Schweizer, 2005)

Un aspecto fundamental es que la muestra sea representativa del área que quiere analizarse, ya que la exactitud (similitud del valor obtenido con el valor real) y la precisión (reproducibilidad) de los resultados obtenidos del análisis, dependen en gran medida de la homogeneidad y representatividad de la muestra analizada. El cliente lleva al laboratorio para analizar una cantidad entre 500 g a 1000 g de suelo que representa 1 ha o más de terreno; el laboratorio utiliza entre 0,5 g a 10 g aproximadamente de esa muestra para realizar los análisis requeridos; de ahí la importancia de obtener una buena muestra de suelo para el diagnóstico de fertilidad. (Schweizer, 2005)

### **Consideraciones previas al muestreo de suelos**

La fertilidad del suelo es variable en el espacio y en el tiempo, por lo que se requiere realizar una serie de observaciones y reunir información necesaria acerca del sitio

de interés antes de muestrear, analizar y aplicar un programa de fertilización a un terreno dado. Algunas consideraciones a tener en cuenta son:

Reconocimiento del terreno que se va a muestrear para delimitar áreas homogéneas (unidades de muestreo) con características físicas, topográficas y de manejo similares. Separar zonas que puedan interferir con la productividad o con las técnicas de manejo a aplicar, tales como arroyos, cercas, bordes, postes, caminos. Las zonas rocosas y manchas de suelos de diferente color, si son poco representativas, también se deben excluir. (Schweizer, 2005)

Decidir el método de muestreo a seguir, que debe facilitar el ordenamiento de la información de la finca, pensando en el desarrollo de un programa de fertilización y manejo continuado. (Schweizer, 2005)

Para tomar mejores decisiones es útil registrar una serie de datos que ayudan a dar seguimiento a los cambios que ocurren en el lote. Algunos registros importantes son:

Rendimiento de los diferentes cultivos por sector o áreas homogéneas y ciclo agrícola (en cultivos perennes, periódicamente).

Resultados de análisis de suelos que se deben realizar cada dos o tres años por sector o áreas homogéneas (en cultivos intensivos, la frecuencia debe ser mayor). También puede ayudar un registro de resultados de análisis foliares en etapas críticas del cultivo, así como análisis de agua de riego en caso necesario.

Aplicaciones de fertilizantes y agroquímicos, así como las labores de manejo que se realicen (lugar de aplicación, fecha y material aplicado).

Los puntos de muestreo deben contar con referencia física en el campo para poder localizarlos (preferiblemente con geo-referencias). (Schweizer, 2005)

El análisis químico de suelos se debe realizar cada uno o dos años, con suficiente antelación para poder definir las medidas de manejo del cultivo. Se recomienda unos dos meses antes de la siembra o de cada fertilización. En forrajes en

producción, después de un período de pastoreo intensivo o después del corte. No se debe muestrear después de realizar una quema (en casos en que se practique), aplicar fertilizantes o encalar, ya que alteraría el resultado. En cultivos intensivos, la frecuencia debería ser anual. Se aconseja muestrear cuando el suelo tiene un contenido de humedad equivalente a capacidad de campo (un día después de lluvia o riego intenso) para poder mezclar las submuestras y obtener una muestra compuesta homogénea. (Schweizer, 2005)

Conviene que las submuestras sean tomadas a una misma profundidad. En cultivos anuales de 0-20 cm; para forrajes, de 0-15 cm y en caso de frutales o forestales se proponen dos profundidades de muestreo, por la profundidad de sus raíces: de 0-20 cm y de 20-40 cm. (Schweizer, 2005)

### **1.3. Objetivo**

- Determinar si en el paso de los pollos aportan nitratos.

### **1.4. Meta**

- Tomar muestras por jaulas de pollos, unas antes que pasaran los pollos y una después.

### **1.5. Materiales y métodos**

#### **1.5.1. Material**

##### **Humanos**

- Estudiante de PPS

##### **Físicos**

- Bolsas plásticas
- Bolsas de muestreo
- Cubetas
- Pala
- Machete
- Azadón

- Lapicero
- Hojas
- Laboratorio

### 1.5.2. Metodología

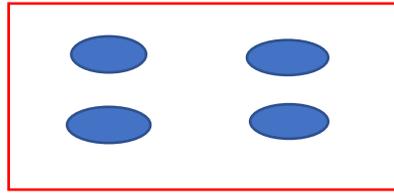
- ✓ Se prepararon las herramientas de muestreo, pala, azadón, machete, cubeta, bolsas plásticas y bolsas dadas por ANACAFE. Se llevó un lapicero para anotar la información que requiere el laboratorio de Analab.
- ✓ Se dirigió a la región volador acompañado del gerente general el ingeniero Ernesto Porras a estaquillar, en donde se tomarían las 8 muestras donde se observó el área para poder sacar las muestras.
- ✓ Se limpió el terreno antes de abrir los orificios en el suelo.
- ✓ Se realizaron agujeros de 20 cm en los puntos establecidos.
- ✓ Se tomaron 4 submuestras por cada una de las 8 muestras que se llevaran al laboratorio de Analab.
- ✓ Luego de tener 4 submuestras se hecho a un bote y luego se mezclaron, después de mezclar las 4 submuestras se echaron en la bolsa de plástico y también en la bolsa de Analab, el laboratorio pide 900 gr (2 libras).

#### cuadro 6. Etiqueta de información requerida del laboratorio Analab.

<b>Cultivo</b>	
<b>Número y nombre del lote</b>	
<b>Nombre de la unidad productiva</b>	
<b>Localización: Municipio y Departamento</b>	
<b>Coordenadas geográficas</b>	
<b>Profundidad de toma de muestra</b>	
<b>Código de análisis</b>	
<b>Responsable</b>	
<b>Teléfono</b>	
<b>Correo electrónico</b>	

Fuente: Autor (2019)

✓ Diseño del muestreo



Jaula en donde pasaron los pollos, en los círculos de color azul son las 4 submuestras para luego sacar una muestra completa, este procedimiento será para las demás muestras.



Lugar en donde no ha pasado jaula se sacaron 4 submuestras para luego sacar una muestra compuesta, este procedimiento será para las demás muestras.



**FIGURA 3.** Metodología de los extractos de las muestras donde no pasan las jaulas.



**FIGURA 4.** Metodología de los extractos de las muestras donde si pasan las jaulas.

## 1.6. Presentación y Discusión de resultados

cuadro 7. Resultados del muestreo de suelos Analab en la solución de suelo.

Identificación de la muestra		mg/L		Cmol (+) /L			mg/L		Cmol (+) /L	mg/L			%
No paso la jaula y si paso la jaula.	pH	B	P	K	Ca	Mg	S	Cu	A.I.	Fe	Mn	Zn	M.O.
N. adecuados	<u>5.5-6.5</u>	<u>1-5</u>	<u>15-30</u>	<u>0.2-1.5</u>	<u>4-20</u>	<u>1-10</u>	<u>10-100</u>	<u>0.1-2</u>	<u>0.3-1.5</u>	<u>20-150</u>	<u>8-80</u>	<u>0.2-2</u>	<u>3.6</u>
No paso 1	5.34	0.47	4.95	1.00	2.06	0.22	11.28	10.88	0.53	30.26	0.65	0.87	11.44
Si paso 2	5.55	0.57	5.55	0.22	4.53	0.82	0.67	2.96	0.17	37.96	0.88	1.04	11.63
No paso 3	5.48	0.52	4.79	1.00	2.78	0.47	0.76	4.42	0.36	32.72	0.64	1.02	11.71
Si paso 4	5.34	0.53	3.33	0.25	4.72	0.82	0.68	3.58	0.16	35.84	0.85	0.94	11.63
No paso 5	5.52	0.54	5.87	0.29	3.46	0.53	0.53	10.43	0.48	33.72	0.79	1.47	12.85
Si paso 6	5.86	0.66	4.26	0.41	5.70	1.12	0.46	4.98	0.08	35.36	0.74	1.34	11.94
No paso 7	5.74	0.69	4.78	0.47	5.16	0.76	0.50	4.95	0.14	45.30	0.96	1.55	12.62
Si paso 8	5.29	0.68	8.22	0.36	4.20	0.59	0.39	6.05	0.22	36.94	0.86	1.48	12.54

Fuente: Analab (2019)

cuadro 8. Elemento intercambiable, CICE y relación en equilibrio de bases.

Identificación de la muestra	Cmol (+) /L *CICE	Porcentaje de Saturación en la CICE				Equilibrio de Bases			
		k	Ca	Mg	A.l.	Ca/K	mg/K	Ca/mg	(Ca+mg)/K
Niveles adecuados	5-25	4-6	60-80	10-20	0-24.9	5-25	2.5-15	2-5	10-40
No paso 1	3.81	26.25	54.07	5.77	13.91	2.06	0.22	9.36	2.28
Si paso 2	5.74	3.83	78.92	14.29	2.96	20.59	3.73	5.52	24.32
No paso 3	4.61	21.69	60.30	10.20	7.81	2.78	0.47	5.91	3.25
Si paso 4	5.95	4.20	79.33	13.78	2.69	18.88	3.28	5.76	22.16
No paso 5	4.76	6.09	72.69	11.13	10.08	11.93	1.83	6.53	13.76
Si paso 6	7.31	5.61	77.98	15.32	1.09	13.90	2.73	5.09	16.63
No paso 7	6.53	7.20	79.02	11.64	2.14	10.98	1.62	6.79	12.60
Si paso 8	5.37	6.70	78.21	10.99	4.10	11.67	1.64	7.12	13.31

Fuente: Analab (2019).

cuadro 9. Resultados del muestreo de suelos Analab (nitratos y amonios)

Muestras de suelo	N-NH <sub>4</sub>	mg/L
		N-NO <sub>3</sub>
Niveles adecuados	25-100	25-225
1 no	31.75	15.48
2 si	6.02	66.24
3 no	6.00	25.19
4 si	5.73	171.84
5 no	5.01	21.48
6 si	9.62	79.67
7 no	8.09	29.80
8 si	5.96	225.61
Porcentaje de nitratos.		79.41

Fuente: Analab (2019).

■ = Bajo o fuera de rango

■ = Adecuado

■ = Alto

**cuadro 10. Diferencias del paso de la jaula y no jaula del análisis de suelo.**

Identificación de la muestra	mg/L			Cmol (+) /L			mg/L	Cmol (+) /L	mg/L				%
	pH	B	P	K	Ca	Mg	S	Cu	A.I.	Fe	Mn	Zn	M.O.
1	0.21	0.1	0.6	-0.78	2.47	0.6	-10.61	-7.92	-0.36	7.7	0.23	0.17	0.19
2	-0.14	0.01	-1.46	-0.75	1.96	0.35	-0.08	-0.84	-0.2	3.12	0.21	-0.08	-0.08
3	0.34	0.12	-1.61	0.12	2.24	0.59	-0.07	-5.45	-0.4	1.64	-0.05	-0.13	-0.91
4	-0.45	-0.01	3.44	-0.11	-0.96	-0.17	-0.11	1.1	0.08	-8.36	-0.1	-0.07	-0.08

Fuente: Autor (2019)

Esta fórmula se utilizó para sacar los datos del cuadro número 10= **Paso de jaula – no paso**

**cuadro 11. Diferencias del paso de la jaula y no jaula de elemento intercambiable, CICE y relación en equilibrio de bases.**

Identificación de la muestra	Cmol (+) /L	Porcentaje de Saturación en la CICE				Equilibrio de Bases			
	*CICE	k	Ca	Mg	A.I.	Ca/K	Mg/K	Ca/Mg	(Ca+Mg) /K
Niveles adecuados	5-25	4-6	60-80	10-20	0-24.9	5-25	2.5-15	2-5	10-40
1	1.13	-22.42	24.85	8.52	-10.95	18.53	3.51	-3.84	22.04
2	1.34	-17.49	19.03	3.58	-5.12	16.1	2.81	-0.15	18.91
3	2.55	-0.48	5.29	4.19	-8.99	1.97	0.9	-1.44	2.87
4	-1.16	-0.5	-0.81	-0.65	1.96	0.69	0.02	0.33	0.71

Fuente: Autor (2019)

Esta fórmula se utilizó para sacar los datos del cuadro número 11= **Paso de jaula – no paso**

cuadro 12. Diferencias del paso de la jaula y no jaula del elemento nitrato y total de pollos de cada jaula.

Paso de jaulas	NH3 mg/L	Paso de Jaula – paso de no jaula	gr/ m <sup>2</sup> /día	Total, de pollos por jaula
<b>Niveles adecuados</b>	<b>25-225</b>			
1 no	15.48	50.76	10.12	72
2 Si	66.24			
3 no	25.19	146.65	29.25	73
4 Si	171.84			
5 no	21.48	58.19	11.61	60
6 Si	79.67			
7 no	29.80	195.81	39.06	63
8 Si	225.61			
<b>(%) de la media de nitratos</b>			<b>22.51</b>	

Fuente autor: (2019)

cuadro 13. Resultados de Analab de nitratos año 2018.

Nombre del lote	Donde ya estuvo la jaula	Donde no ha pasado la jaula	Paso jaula – paso no jaula	gr/ m <sup>2</sup> /día
<b>Nivel adecuado</b>	<b>25-225</b>			
Jaula 1	0.67	0.60	0.07	0.014
Jaula 2	0.77	0.71	0.06	0.012
Jaula 3	0.72	0.60	0.12	0.024
<b>(%) de la media de nitratos</b>				<b>0.016</b>

Fuente: Astrid Vásquez (2018)

Medidas de la jaula: 8 pies \* 10 pies

8 pies= 2.44 m

10 pies = 3 m

V= 0.2 m \* 3 m \* 2.44 m= **1.46 m<sup>3</sup>**

V= 1.46 \* 1000= **1,460 L**

A= 3 m \* 2.44 m = **7.32 m<sup>2</sup>**

**Paso de jaula – paso de no jaula**

$$66.24 \text{ mg/L} - 15.48 \text{ mg/L} = 50.76$$

$$50.76 * Vm^3$$

$$50.76 * 1.46 = 74 \text{ gr/día de } NO_3$$

$$74 \text{ gr/día} \div 7.32 \text{ m}^2 = 10.12 \text{ gr/m}^2 \text{ día}$$

**Paso de jaula – paso de no jaula**

$$171.84 \text{ mg/L} - 25.19 \text{ mg/L} = 146.65$$

$$146.65 * Vm^3$$

$$146.65 * 1.46 = 214.11 \text{ gr/día de } NO_3$$

$$214.11 \text{ gr/día} \div 7.32 \text{ m}^2 = 29.25 \text{ gr/m}^2 \text{ día}$$

**Paso de jaula – paso de no jaula**

$$79.67 \text{ mg/L} - 21.48 \text{ mg/L} = 58.19$$

$$58.19 * Vm^3$$

$$58.19 * 1.46 = 84.96 \text{ gr/día de } NO_3$$

$$84.96 \text{ gr/día} \div 7.32 \text{ m}^2 = 11.61 \text{ gr/m}^2 \text{ día}$$

**Paso de jaula – paso de no jaula**

$$225.61 \text{ mg/L} - 29.80 \text{ mg/L} = 195.81$$

$$195.81 * Vm^3$$

$$195.81 * 1.46 = 285.88 \text{ gr/día de } NO_3$$

$$285.88 \text{ gr/día} \div 7.32 \text{ m}^2 = 39.06 \text{ gr/m}^2 \text{ día}$$

Estos datos de color rogo son los aportes de kilogramos metros cuadrados por día que aportan los pollos.

Resultados obtenidos por el aporte de los pollos del año pasado por la Práctica Profesional Supervisada (PPS) Astrid Vásquez.

**Paso de jaula – paso de no jaula**

$$0.67 \text{ mg/L} - 0.60 \text{ mg/L} = 0.07$$

$$0.07 * Vm^3$$

$$0.07 * 1.46 = 0.1022 \text{ gr/día de } NO_3$$

$$0.1022 \text{ gr/día} \div 7.32 \text{ m}^2 = 0.014 \text{ gr/m}^2 \text{ día}$$

**Paso de jaula – paso de no jaula**

$$0.77 \text{ mg/L} - 0.71 \text{ mg/L} = \mathbf{0.06}$$

$$0.06 * Vm^3$$

$$0.06 * 1.46 = \mathbf{0.0876 \text{ gr/día de NO}_3}$$

$$0.0876 \text{ gr/día} \div 7.32 \text{ m}^2 = \mathbf{0.012 \text{ gr/m}^2 \text{ día}}$$

**Paso de jaula – paso de no jaula**

$$0.72 \text{ mg/L} - 0.60 \text{ mg/L} = \mathbf{0.12}$$

$$0.12 * Vm^3$$

$$0.12 * 1.46 = \mathbf{0.1752 \text{ gr/día de NO}_3}$$

$$0.1752 \text{ gr/día} \div 7.32 \text{ m}^2 = \mathbf{0.024 \text{ gr/m}^2 \text{ día}}$$

En los datos obtenidos del año pasado, el muestreo de suelos se realizó delante de la jaula y atrás de la jaula, esta fue la metodología utilizada, los datos obtenidos por el laboratorio de Analab con fines de nitratos fueron muy bajos, el motivo fue que la materia orgánica no se había desintegrado en el suelo.

En la nueva metodología que se utilizó, fueron 6 días anteriores que paso la jaula los resultados del laboratorio de Analab fueron muy buenos ya que están entre los niveles adecuados, pero también son altos esto indica que las jaulas de los pollos aportan nitrógeno al suelo.

En el muestreo de suelo se necesita saber cuánto es lo que aportan de nitratos las jaulas de pollos en el cultivo de aguacate, se tiene que verificar los nutrientes que aporta la defecación de los pollos al suelo, con estas incógnitas podremos realizar el muestreo de suelos con la ayuda del laboratorio de Anacafe Analab. En los tres cuadros de resultados obtenidos del laboratorio las 8 muestras analizadas los números impares son las muestras en donde no han pasado las jaulas de los pollos mientras que los números pares son las muestras de donde si han pasado los pollos. Las muestras se obtuvieron 6 a 5 días después de que pasaran las jaulas esto para que la defecación de los pollos (materia orgánica) se desintegraran

adecuadamente al suelo esto es para que el análisis tuviera mejores resultados y poder tener la certeza, que los resultados obtenidos sean concretos.

En el cuadro 7 podemos observar al boro de como esta en cada muestra los niveles adecuados son de 1-5 mg/L, pero de las 8 muestras analizadas todas están muy bajo del nivel adecuado por lo que se recomienda aplicar ácido bórico para llegar a el nivel adecuado.

Tenemos la misma similitud con el fósforo el nivel adecuado esta entre el rango 15-30 mg/L, pero las 8 muestras están debajo de 15 no pasa de 9 mg/L por lo que se recomienda un fertilizante adecuado para llegar a los niveles adecuados.

El potasio esta entre los niveles adecuados menos la muestra número 2, el calcio la muestra 1,3, y 5 son las que están debajo del nivel adecuado, pero de lo contrario las 5 muestras que faltan estas si forman parte de los niveles adecuados.

La materia orgánica de las 8 muestras analizadas el nivel adecuado es de 3-6 %, pero las 8 muestras demuestran una un gran % sobrepasa el 10% esto quiere decir que las jaulas aportan una gran cantidad de materia orgánica para el suelo.

La materia orgánica que se encuentra en la región volador donde está establecida la plantación de P. americana, la materia del nitrógeno proviene de las proteínas de la dieta de los pollos. Los microorganismos descomponen la materia orgánica en dióxido de carbono y los residuos más resistentes en humus, durante el proceso de descomposición los microbios pueden atrapar nitrógeno al suelo, la materia orgánica y el humus almacenan muchos nutrientes del suelo.

En el cuadro 9 se obtuvieron datos sobre la evaluación de amonios y nitratos en lo que se pueden observar en la tabla que los niveles adecuado para amonio es de 25-100 mg/L, por lo que suelo la muestra número 1 tiene un valor de 31.75 es la única que tiene el valor adecuado las demás están muy bajos no pasan de 10 mg/L, por lo que se recomienda que se programe un manejo de fertilización para llegar a los niveles adecuados.

En la evaluación de nitratos se obtuvieron datos del análisis de suelos elaborado en Analab, por la metodología que se realizó de sacar las muestras 6 días después que paso la jaula por la que el porcentaje en media fue de 22.52 gr/m<sup>2</sup> día.

En la evaluación del año pasado por la PPS Astrid Vásquez la metodología era de un día después de que paso la jaula por lo que el porcentaje de la media es de 0.016 gr/m<sup>2</sup> día por lo que se concluye que las jaulas de los pollos aportan nitrógeno pero al realizar el análisis de suelo y sacar las muestras tienen que ser 6 a 8 días después de que paso la jaula esto es porque la materia orgánica se desintegra al suelo y el proceso del nitrógeno es efectivo.

Los datos obtenidos del análisis de suelo de nitratos fueron los siguientes: 1) 15.48 este valor está por debajo del nivel adecuado ya que esta muestra tomada no paso a jaula de los pollos 2) 66.24 este valor si está en el nivel adecuado y tiene un valor alto ya que esa muestra tomada si paso la jaula de los pollos 3) 25.19 este dato si está en los niveles adecuados pero en esta muestra no paso la jaula de los pollos 4) 171.84 este valor si está en el nivel adecuado y tiene un valor alto ya que esa muestra tomada si paso la jaula de los pollos 5) 21.48 este valor está por debajo del nivel adecuado ya que esta muestra tomada no paso a jaula de los pollos 6) 79.67 este dato si está en los niveles adecuados pero en esta muestra no paso la jaula de los pollos 7) 29.80 este valor si está en los niveles adecuados pero no paso la jaula de los pollos 8) 225.61 este valor sobrepasa los niveles adecuado de nitratos los niveles adecuados de nitratos son los siguientes: 25-225 en conclusión el paso de los pollos aporta nitrógeno al suelo.

## **2. Encontrar e identificar la existencia del barrenador del aguacate *Stenoma catenifer* Walsingham en el cultivo de *Persea americana*.**

### **2.1. Problema**

El barrenador del aguacate que está afectando las plantaciones, no se ha definido, la problemática es no saber con qué se está teniendo problemas en los frutos, y que pueda ser muy severa a largo plazo por lo tanto es necesario identificar como son las características del barrenador y poder implementar un manejo cultural o químico. En este caso para identificarlo se muestrearán los frutos y encontrar cuantos han sido barrenados.

### **2.2. Revisión Bibliográfica**

#### **Palomilla de la semilla de aguacate *Stenoma catenifer* Walsingham Elachistidae (Lepidóptera)**

**Descripción:** El adulto es una polilla de hábitos nocturnos. La cabeza esta provista de un penacho con abundantes escamas erizadas de color café rojizo. El tórax presenta escamas de color café pajizo, las cuales son más claras en la parte ventral. Al momento de la emergencia, la palomilla presenta una coloración amarilla, la cual se va tomando grisácea en las alas anteriores se aprecian 25 puntos de color negro.

**Biología y hábitos.** La hembra coloca los huevos de manera individual o en forma gregaria, sobre grietas, hendiduras o puntos necróticos del tallo, en la epidermis del fruto o del pedúnculo, en la inserción de este último con el fruto, y con una marcada preferencia en las fisuras de las ramas.

#### **Daños y síntomas:**

La presencia de *Stenoma catenifer* Walsingham es detectada por los desechos alimenticios expulsados por el orificio de penetración que permanecen adheridos a la epidermis del fruto. Un síntoma evidente es la cicatriz que deja la larva después de realizar el orificio de entrada con sus mandíbulas.

En el interior del fruto, se aprecian las galerías que hace la larva en su recorrido hasta alcanzar la semilla. En la semilla es donde las larvas de cuarto y quinto instar, desarrollan su principal actividad, alimentándose de los cotiledones.

**Monitoreo:**

Es recomendable implementar un programa de monitoreo y vigilancia fitosanitaria a través de muestreo de frutos, ramas o con la presencia de adultos en el 10% de los árboles plantados. Una vez identificada la ocurrencia del insecto, se deben marcar los árboles infestados, determinar si el daño es focalizado o si se encuentra distribuidos en toda la plantación. En caso de encontrar el insecto o síntomas asociados, se debe reportar ante la oficina.

**Manejo cultural:**

Se considera que el manejo cultural mediante la recolección de frutos infestados, tanto de la copa del árbol como el suelo y su disposición en un hueco de un metro de profundidad, cubiertos con una capa de suelo de 25 a 30 cm, bien compactada, es la estrategia del manejo más efectiva, cuanto más tiempo permanezcan los frutos en la planta o en el suelo, mayor será el riesgo de incrementar su incidencia. (Devia, 2018)

**2.3. Objetivo**

- Realizar un muestreo aleatorio en las plantaciones de aguacate para saber cuántos frutos dañados están siendo afectados.

**2.4. Metas**

- Definir como es el adulto del barrenador del aguacate.

**2.5. Materiales y métodos****2.5.1. Material****Humanos**

- Estudiante P.P.S.

**Físicos**

- Varas para cortar el aguacate
- Libreta de campo
- Costal
- Cajas para recolectar los frutos

- Calculadora
- Escalera
- Navaja
- Lapicero

### **2.5.2. Metodología**

- ✓ Se condujo a las plantaciones de aguacate y se habló con las señoras que recolectan los frutos y se les pregunto dónde se han dado cuenta que afecta el barrenador.
- ✓ Se realizó un muestreo en las plantaciones de aguacate en donde se recolectaron 100 frutos al azar para poder observar cuántos son los frutos dañados por el barrenador.
- ✓ Teniendo los frutos dañados y ver que tienen larvas adentro del fruto se tomaron las larvas y se metieron en un frasco con una tapadera de trapo con un hule para que pueda entrar oxígeno en el frasco.
- ✓ Teniendo las larvas adentro del fruto se metieron en los frascos se esperó a que tengamos un adulto y poder identificarlo.

## 2.6. Presentación y Discusión de resultados



FIGURA 5. Adulto del barrenador del aguacate *P. americana*.

Fuente: Autor (2019)

cuadro 14. Taxonomía del barrenador del aguacate.

Clase	Insecta
Orden	Lepidóptera
Familia	Oecophoridae (Elachistidae)
Sub-familia	Stenomatinae
Género	Stenoma
Especie	<i>Stenoma catenifer</i> Walsingham

(Devia, 2018)

## **Ciclo de vida**

El ciclo de vida del insecto se completa en 164 días o mediante la acumulación de considerado de huevo a huevo. Los adultos son de hábitos nocturnos, viven y se alimentan del follaje tierno sin inducir daños de importancia en la planta, se aparean ahí mismo y en cuanto hay frutos desde un tercio a tamaño normal, estos son ovipositados de manera individual o en masas de tres a cuatro, principalmente en la mitad inferior del fruto.

La larva se alimenta de la semilla y abandona el fruto para pupar en el suelo, el adulto sube a la planta caminando por el tallo o mediante vuelos cortos.

Para completar el ciclo biológico se requirieron en promedio 164 días. El hábito de oviposición de la hembra es depositando los huevos individualmente o en masas de tres a cuatro por ovipostura; aunque cualquier parte del fruto puede ser atacada.

El desarrollo larvario tiene lugar dentro del fruto, alimentándose de la semilla, el cual es abandonado para pupar en el suelo a una profundidad de 8 a 10 cm al emerger el adulto se dirige a la parte aérea de la planta, ya sea caminando a través del tallo mediante vuelos cortos hacia las ramas más bajas del árbol, donde se alimenta del follaje tierno, ahí mismo se aparea e inicia una nueva infestación. (Devia, E. H. )

En la finca Parraxé en la región volador y 88 alto están ubicadas las plantaciones de aguacate *Persea americana* en donde se empezó a observar que está siendo afectada por un barrenador, pero la identificación del mismo no se había hecho que por lo que se tomaron medidas, se realizó un muestro de 100 frutos de aguacate recolectados en las dos regiones establecidas, en donde solo tres frutos estaban perforados por el barrenador, la cual se tomó una navaja para verificar si el barrenador estaba dentro del fruto y se pudo observar que estaba en el ciclo de larva, se encontraron dos larvas de los tres frutos que estaban perforados, se procedió a meter las dos larvas en un frasco se utilizó un pedazo de pañal con un hule para que no se salieran las larvas y se esperó a que el barrenador pasara por los ciclos correspondientes para obtener un adulto y poder identificarlo.

El barrenador en todo su ciclo estuvo refugiado en la semilla del aguacate en donde se pudo observar que fue la fuente de alimentación, hasta el día cuatro de octubre que se vio al barrenador en su estado adulto.

Sus características fueron las siguientes:

Presenta en la cabeza un penacho con abundantes escamas erizadas de color café rojizo. El color de los ojos es negro brillante; sin embargo, se puede encontrar individuos con los ojos gris claro. Las antenas son filiformes de color amarillo o gris pajizo con 54 segmentos en los machos y 52 segmentos en las hembras. El palpo labial es largo y extendido hacia arriba, constituido por tres segmentos cubiertos de escamas de color pálido. Carecen de ocelos y el tórax está cubierto de escamas de color marrón, las alas anteriores de color ocre pálido con cerca de 25 manchas pequeñas de color negro. (Devia, 2018)

El ingeniero Ernesto porras nos aportó su opinión sobre el barrenador del aguacate identificado ya que el observo al adulto del barrenador.

### **3. Captura del barrenador del aguacate *Stenoma catenifer* Walsingham por medio de la trampa etológica con atrayente de fermento de frutas.**

#### **3.1. Problema**

Las trampas son dispositivos que atraen a los insectos y para capturarlos o destruirlos, comúnmente se utilizan para detectar la presencia de los insectos o para determinar su ocurrencia estacional y su abundancia. El uso de las trampas es de que no dejan residuos tóxicos, de operar continuamente, de no ser afectadas por las condiciones agronómicas del cultivo y en muchos casos de tener un bajo costo de operación.

En la finca Parraxé se encuentra el problema que se observó en el diagnóstico por medio al muestreo que se realizó se encuentre con un % 4.71 del barrenador *Stenoma catenifer* Walsingham del aguacate *Persea americana* por lo tanto se implementará la trampa para poder capturar al adulto.

#### **3.2. Revisión Bibliográfica.**

##### **Control Etológico**

Etología es el estudio del comportamiento de los animales en relación con el medioambiente. De modo que por Control Etológico de plagas se entiende la utilización de métodos de represión que aprovechan las reacciones de comportamiento de los insectos. El comportamiento está determinado por la respuesta de los insectos a la presencia u ocurrencia de estímulos que son predominantemente de naturaleza química, aunque también hay estímulos físicos y mecánicos. Cada insecto tiene un comportamiento fijo frente a un determinado estímulo. Así una sustancia química presente en una planta puede provocar que el insecto se sienta obligado a acercarse a ella. Se trata de una sustancia atrayente. En otros casos el efecto puede ser opuesto; entonces se trata de una sustancia repelente. Parte de ese comportamiento se debe a estímulos que se producen como mecanismos de comunicación entre individuos de la misma especie. Los mensajes que se envían y decepcionan pueden ser de atracción sexual, alarma, agregamiento, orientación y otros. Desde el punto de vista práctico, las aplicaciones

del control etológico incluyen la utilización atrayente en trampas y cebos, repelentes, inhibidores de alimentación y sustancias diversas que tienen efectos similares. Podría incluirse también la liberación de insectos estériles, pero existe una tendencia para considerar a esta técnica dentro del Control Genético.

### **3.3. Objetivo**

- Realizar las trampas para la captura del barrenador del aguacate e instalarlas en el campo.

### **3.4. Metas**

- Poder capturar adultos por medio de las trampas.

### **3.5. Materiales y métodos**

#### **3.5.1. Materiales**

##### **Humanos**

- Estudiante P.P.S.

##### **Físicos**

- Botellas de patico de tres litros
- Libreta de campo
- Cusha
- Alambre de amarre.
- Navaja
- Lapicero
- Pita

### 3.5.2. Metodología

- ✓ Se realizó las trampas para la captura del barrenador del aguacate por medio de tres litros de plástico de agua gaseosa en donde a un lado se le hizo el orificio de 10 centímetros de ancho y 20 de largo y al fondo del plástico se le aplicara un fermento de frutas (cusha) un atrayente, como también se le amarrara en la tapadera un alambre para poder amárralos en el campo.
- ✓ Se realizaron 20 trampas para las dos áreas establecidas del cultivo de aguacate.
- ✓ Teniendo las trampas para la captura del barrenador se distribuyeron en varios puntos en cultivo de aguacate Persea americana

### 3.6. Presentación y Discusión de resultados



**FIGURA 6.** Trampa etológica por medio de un atrayente de aroma.

**Fuente:** Autor (2019)

**cuadro 15. Número de capturas de la trampa etológica por medio del atrayente de olor fermento de frutas (cusha)**

Trampa	Atrapados			Otros atrapados			Nombre común	Orden
	Octubre			Octubre				
	10	11	17	10	11	17		
	S. catenifer walsingham							
	10	11	17	10	11	17	Nombre común	Orden
1	0	0	0	0	2	4	Hormigas de fuego	Hymenoptera
2	0	0	0	0	1	2	avispas amarillas	Hymenoptera
3	0	0	0	0	3	4	Zancudos	Diptera
4	0	0	0	0	4-2	-	Hormigas y zancudos	Hymenoptera - Diptera
5	0	0	0	0	1	-	Mosca	Diptera
6	0	0	0	0	1	-	Avispa	Hymenoptera
7	0	0	0	0	3	6	Hormigas	Hymenoptera
8	0	0	0	0	1	-	Escarabajo	Coleoptera
9	0	0	0	0	1	-	Helicóptero	Odonata
10	0	0	0	0	2-2	4-1	Hormiga – avispas	Hymenoptera
11	0	0	0	0	1	-	Avispa negra	Hymenoptera
12	0	0	0	0	6	8	Hormigas pequeñas	Hymenoptera
13	0	0	0	0	2	4	Hormigas	Hymenoptera
14	0	0	0	0	1	-	Avispas amarillas	Hymenoptera
15	0	0	0	0	6	8	Hormigas de fuego	Hymenoptera
16	0	0	0	0	4	9	Hormigas pequeñas	Hymenoptera
17	0	0	0	0	1	-	Escarabajo	Coleoptera
18	0	0	0	0	1	5	Hormigas de fuego	Hymenoptera
19	0	0	0	0	2	-	Avispas amarillas	Hymenoptera
20	0	0	0	0	1	-	Avispa negra	Hymenoptera

**Fuente: Autor (2019)**

Las trampas que se colocaron en el cultivo de aguacate *Persea americana* son para capturar más barrenadores en el ciclo adulto, en donde se implementó una trampa etológica en base a un atrayente de olor que en este caso fue fermento de frutas (Cusha) como también se pudo haber utilizado melaza, agua con azúcar para poder verificar cual es el efectivo. La importancia de esta práctica es que no lleva demasiado trabajo y su costo es bajo por lo que es una buena práctica para capturar cualquier tipo de insecto, pero se deben hacer las respectivas investigaciones para verificar que tipo de atrayente es el adecuado para cada insecto que en este caso es el barrenador *Stenomacrus catenifer* Walsingham del aguacate *Persea americana*.

En el cuadro quince podemos observar las diferentes especies de insectos capturados, pero no se pudo capturar al adulto del barrenador del aguacate este procedimiento se hizo en la mañana, pero se deben de tener varios factores que pudieron impedir que el adulto saliera ya que el clima estaba nublado estamos en la época lluviosa o como también el ciclo biológico del barrenador no está en la etapa adulta si no que está en el estado larvario.

En las 20 trampas colocadas en toda el área del cultivo de aguacate *Persea americana* la base fundamental fue el atrayente que fue un fermento de frutas (Cusha) por lo que se pudo observar es de que la mayoría de insectos capturados son las hormigas, sompopos y avispas estos insectos son lo que más transitan las plantaciones que todo caso pueden ser la polinizadoras del cultivo de aguacate por lo que no es adecuado el atrayente que se utilizó, por lo que se le debe dar continuidad a las trampas con otro tipo de atrayente para tener una certeza de cual es efectivo para capturar al barrenador.

#### **4. Capturar al barrenador del aguacate *Stenoma catenifer* Walsingham por medio de un atrayente de luz.**

##### **4.1. Problema**

Durante la noche muchos insectos son atraídos hacia lámparas de luz. La fuente de luz puede ser un foco común de filamento de tungsteno, un tubo fluorescente de la luz blanca o luz por unas veladoras que es la que más se práctica, las luces traen un mayor número de insectos de las numerosas especies de insectos que son atraídas por la luz, la mayoría son lepidópteros y en menor grado coleópteros e insectos de otros órdenes.

El problema que se está dando en el cultivo de aguacate *Persea americana*, está afectada por el barrenador *Stenoma catenifer* Walsingham, lo que conlleva a que se realice la trampa de luz para poder capturar al adulto.

##### **4.2. Revisión Bibliográfica**

###### **La luz como atrayente**

Durante la noche muchos insectos son atraídos hacia lámparas de luz y aunque el fenómeno se conoce desde hace mucho tiempo no se sabe la razón de este comportamiento. La región del espectro electromagnético atrayente a los insectos está en las longitudes de onda a 300 a 700 milimicrones, que corresponde a la luz natural y a las radiaciones ultra-violeta o "luz negra", siendo esta última más atrayente para la mayoría de los insectos. La efectividad de la fuente de luz depende: (a) del rango de la radiación electromagnética o longitud de onda, (b) de la magnitud de la radiación, (c) de la brillantez y (d) del tamaño y la forma de la fuente de luz. La fuente de luz puede ser un foco común de filamento de tungsteno, un tubo fluorescente de luz blanca o un tubo de luz ultravioleta. Debido a que el tamaño del tubo es proporcional al wattaje, los tubos más grandes atraen un mayor número de insectos. (Fausto H. Cisneros)

## **Trampas luminosas**

En las trampas luminosas el atrayente puede ser un foco de filamento de tungsteno, un tubo fluorescente, un tubo de luz ultravioleta, o la llama de un mechero (Pozo, 1973; García y col., 1972). El sistema de captura de los insectos está formado por mandilones o superficies de impacto, un embudo y un recipiente donde caen los insectos. El recipiente varía, según se desee mantener a los insectos vivos o muertos; si van a ser identificados posteriormente, o si serán eliminados sin examinarlos. En las trampas de detección los insectos deben conservarse en buen estado para facilitar su identificación. Si sólo se busca su destrucción basta usar un recipiente que contenga agua con aceite, querosene, o petróleo. Las parrillas eléctricas no son eficientes en el campo, pero pueden resultar útiles en uso casero e industrial. Las trampas luminosas pueden ser unidireccionales y omnidireccionales, según que la fuente de luz sea visible desde una sola dirección, o de todos los ángulos. (Fausto H. Cisneros)

### **4.3. Objetivo**

- Realizar la práctica para la captura del barrenador *Stenomacrus catenifer* Walsingham del aguacate por medio de un atrayente de luz.

### **4.4. Meta**

- Poder capturar adultos por medio de la luz como atrayente.

### **4.5. Materiales y métodos**

#### **4.5.1. Materiales**

##### **Humanos**

- Estudiante P.P.S.

## **Físicos**

- Mata que sirvió para que se peguen.
- Libreta de campo
- Candelas
- Pita
- Navaja
- Lapicero
- Fósforos
- Lámparas

### **4.5.2. Metodología**

- ✓ Se realizó la trampa de luz como trayente, por la noche en la finca Parraxé.
- ✓ Se preparó la manta que es como una esponja para que se pararan para poderlas capturar y la luz sirvió para que los insectos vuelen cerca de la manta.
- ✓ La manta se colgó con pita en puntos importantes.
- ✓ Se utilizando veladoras como la luz atrayente.
- ✓ Se utilizó lámparas como luz atrayente.
- ✓ Se realizó la práctica con la ayuda de un trabajador de la finca.
- ✓ Se colocó bandejas con agua a la par de las veladoras para que también cayeran en las bandejas los insectos que estuvieran cerca.

#### 4.6. Presentación y Discusión de resultados



**FIGURA 7. Control etológico usando luz como un atrayente para poder capturar al barrenador del aguacate en el ciclo adulto.**

**Fuente: Autor (2019)**

**cuadro 16. Número de insectos capturados del barrenador *Stenoma catenifer* Walsingham y otras especies.**

No. de capturados	Nombre común	Orden
3	Barrenador del aguacate	Lepidóptera
2	Mariposas	Lepidóptera
4	Grillos	Orthoptera
3	Luciérnagas	Coleoptera
2	Zancudos	Díptera

En el cuadro número 10 podemos observar la diversidad de especies atraídas por la trampa de luz con lo que se queda claro que es efectiva por la captura del barrenador del aguacate *Stenoma catenifer* Walsingham que fueron tres los que se capturaron por medio de las veladoras y las linternas que fueron enfocadas directamente a la manta blanca que se colocó en la región 88 alto en donde está la plantación del aguacate *Persea americana*.

La práctica se desarrolló en la finca Parraxé con el objetivo de capturar varios adultos del barrenador del aguacate, ya que en la identificación del barrenador en el servicio anterior se pudo conocer bien la manera en que es su estructura, y se realizaron las dos trampas etológicas para saber el nivel de población en que está en el cultivo de aguacate. La trampa de luz es eficiente y no tiene un costo muy elevado al contrario es de bajo costo por lo que solo se necesita una manta blanca preferible que sea con algodón morroñoso ya que en una manta blanca lisa solo se llegan a parar pero si una persona se acerca salen volando se dificulta atraparlos por lo que es conveniente utilizar una manta en donde se puedan quedar atrapadas para que su captura sea práctica y sencilla, utilizar bandejas con agua y en medio las veladoras también ayuda bastante ya que el color entre anaranjado y amarillo que provoca la llama de la veladora les atrae a todas las especies de insectos que están en cualquier cultivo.

El adulto tiene hábitos nocturnos, esto se debe a que en la noche se pasa ovipositando y durante el día escondido, ha esto se debió que las trampas con atrayente de olor no funcionaran debido a que el barrenador tiene hábitos nocturnos, se necesita hacer la practica con atrayente de luz frecuentemente para disminuir la incidencia del barrenador. (Devia, 2018),

## **5. Evaluar el comportamiento de los pollos de un día de nacidos al colocarse en una fuente de calor y en un medio sin la fuente de calor.**

### **5.1. Problema**

La crianza de pollitos de pocos días de haber nacido se puede requerir de trabajo y cuidado adecuado, en la finca Parraxé se tenía el problema que ellos buscaban calor amontonándose, pero el problema era que se asfixiaban y se daba la mortandad de algunos pollos y para ello se implementaran unas circunferencias a su alrededor para verificar cómo reaccionan.

Para criar pollitos se necesita muy poco con una criadora o un cuarto de cría para establecer el hogar donde se criarán los pollitos, tiene que tener luz artificial, alimento para los pollitos con todo el equipo necesario los resultados obtenidos serán satisfactorios.

Si para la cría de los pollitos se utilizara una criadora en base a una calentadora de gas, antes de comenzar el proceso, debemos asegurarnos que el funcionamiento del aparato es el correcto y que la temperatura esté perfectamente regulada. La temperatura ideal para los pollitos recién nacidos es necesario que estén a una temperatura de 37° grados, esta graduación puede incrementarse en uno o dos grados como mucho, sobre todo en los primeros días de vida de los pollitos, nunca debe de ser debajo de 26°. Los pollitos tienen la capacidad de autorregular la temperatura óptima que requieren para su desarrollo, por lo que ellos mismo se alejaran o se acercaran al foco de calor según sus necesidades. (Fairchild, B.)

### **5.2. Revisión Bibliográfica**

El objetivo principal en la crianza de pollitos es proveer un medio ambiente eficaz y económico, que sea cómodo y sano para que las aves desarrollen. La temperatura, calidad del aire, humedad y luz son factores muy importantes a considerar. El no proveer el ambiente adecuado durante el período de crianza reducirá la rentabilidad, debido a un menor crecimiento y desarrollo, una conversión alimenticia más pobre y mayor propensión a enfermedades, decomisos y mortalidad. (Fairchild, B.)

## **Temperatura y fisiología del pollito**

En la crianza de pollitos es crítico mantener la temperatura correcta, especialmente durante sus dos primeras semanas de vida. Al nacer, el pollito está mal preparado para regular sus procesos metabólicos y controlar adecuadamente la temperatura de su cuerpo. Como resultado, el pollito recién nacido depende de la temperatura ambiental para mantener la temperatura corporal óptima. Si la temperatura disminuye, también lo hará la temperatura corporal del pollito. Así mismo si aumenta la temperatura medioambiental, también aumentará la temperatura corporal del pollo. Demasiado frío o calor durante este período crucial puede resultar en un pobre crecimiento, una mala conversión alimenticia y mayor susceptibilidad a enfermedades. Las prácticas adecuadas de crianza deben mantener la temperatura corporal del pollo para que no tenga que utilizar energía, para perder calor mediante el jadeo o para generar calor a través de su metabolismo. (Fairchild, B.)

Las investigaciones han demostrado que el pollito desarrolla la capacidad de regular su temperatura corporal alrededor de los 12 y 14 días de edad. El pollo se puede estresar fácilmente si su temperatura corporal disminuye o aumenta tan solo un grado. Una vez que cambia su temperatura corporal, el ave tratará de compensarla y en muchos casos esto significa que tendrá un efecto negativo en el rendimiento. La temperatura corporal de un pollito de un día de edad es de aproximadamente 103°F (39°C), pero para cuando tiene cinco días de edad la temperatura corporal es 106°F (41°C), igual que el adulto. (Fairchild, B.)

Las temperaturas extremas (altas o bajas) a menudo provocan la mortalidad de los pollitos, pero incluso un leve enfriamiento o sobrecalentamiento puede afectar el rendimiento de los pollitos jóvenes sin causarle la muerte. Mientras que los pollitos toleran las temperaturas altas mejor que las aves adultas, las temperaturas altas durante largos periodos de tiempo incrementan la mortalidad y tienen un impacto negativo en el rendimiento. Las investigaciones han demostrado que los pollitos sometidos a una temperatura fría tienen dificultades con sus sistemas inmunológico y digestivo. Como resultado, pollitos estresados por el frío crecen menos y tienen mayor susceptibilidad a las enfermedades. Los pollitos estresados por el frío

exhibirán una mayor incidencia de ascitis, un trastorno metabólico que se traduce en menor rendimiento, mayor mortalidad y mayores decomisos en la planta de procesamiento. (Fairchild, B.)

En estudios de investigación, donde se criaron grupos de pollitos a 80°F o 90°F (27°C o 32°C), los pollitos criados bajo temperaturas más cálidas tuvieron mejores ganancias de peso, mejor conversión alimenticia y mejores condiciones de vida. Los pollitos criados debajo de 80°F (27°C) experimentaron un menor crecimiento que el tratamiento de crianza con una temperatura más alta. Los pollitos criados bajo esas temperaturas no alcanzaron el peso corporal y resultaron pesando menos en la edad de comercializarlos que las aves que se criaron correctamente. No solo que los pollos expuestos a bajas temperaturas de crianza tienen menores tasas de crecimiento, sino que también consumirán más alimento para mantenerse calientes, reduciendo la eficiencia de los alimentos y aumentando los costos de alimentación. (Fairchild, B.)

### **5.3. Objetivo**

- Realizar dos pruebas de circunferencias de un metro de radio para ver las deferencias de comportamiento entre un cuadrado y un círculo.

### **5.4. Meta**

- Obtener buenos resultados de la fuente de calor y evitar el amontonamiento de los pollitos.

### **5.5. Materiales y métodos**

#### **5.5.1. Materiales**

##### **Humanos**

Practicante PPS

##### **Físicos**

Cuatro libras de alambre galvanizado

Una libra de alambre de amarre

Un rollo de pita

Una aguja para cocer

Madera

Machete

Engleteadora

Tenaza

Alicate

Balanza

### **5.5.2. Metodología**

- ✓ Se prepararán las herramientas como un machete y una cierra de mano para ir a cortar bambú.
- ✓ Se ira a donde están los bambús y se cortaran del grosor de una pulgada de grosor y cincuenta centímetros de largo.
- ✓ Se llevarán el bambú ya cortados a la bodega de trabajo en donde están todas las herramientas para la elaboración de las circunferencias.
- ✓ Se tomará alambre galvanizado y se harán de doble proporción para que tenga un grueso más amplio luego se amarro con alambre de amarre el bambú y el alambre galvanizado ya estando hecho la circunferencia se coserán costales que servirá como forro la para circunferencia.
- ✓ También se cortarán escuadras de madera para que la circunferencia tenga un buen soporte como también fajas para que se unan las escuadras y le brinde una estabilidad adecuada.
- ✓ Se realizará la segunda circunferencia con lamina esto con lleva a que dentro de la bodega hay laminas que sirvieron anteriormente, pero están buenas para otros usos, entonces se procederá a cortar láminas de largo de cincuenta centímetros se cortaron ocho piezas, se le realizaran agujeros para poder amarrar cada pedazo de lámina así poder unirlos.

- ✓ Luego de tener la circunferencia unida se cortarán seis escuadras de madera para poder tener un buen soporte como también fajas para poderlas unir.
- ✓ Se pesaron los pollitos recién llegados a la finca como también se pesó cuando ya tenían ocho días de haberse establecidos en los cuartos de la finca.
- ✓ Para pesar los pollos se hizo al azar se tomaron 20 pollos al azar no fueron seleccionados.
- ✓ Se pesaron pollos estando en la fuente de calor.

### 5.6. Presentación y discusión de resultados



**FIGURA 8. Corralillo circular para evitar que se amontonen los pollitos de pocos días de haber nacido.**

**Fuente: Autor (2019)**

**cuadro 17. Datos sobre los pesos de pollos de 1 día de haber nacido, y peso del pollo cuando tuvieran ocho días de estar en la finca, pero sin estar en la fuente de calor.**

# pollos	Fecha	Peso del pollo (gr)	Fecha	Peso del pollo (gr)
1	23/08/2019	46	30/08/2019	91
2	23/08/2019	43.2	30/08/2019	102.5
3	23/08/2019	40.8	30/08/2019	93.7
4	23/08/2019	44.8	30/08/2019	109.9
5	23/08/2019	52.1	30/08/2019	106.1
6	23/08/2019	40.6	30/08/2019	84.9
7	23/08/2019	43.6	30/08/2019	126.1
8	23/08/2019	47	30/08/2019	125.3
9	23/08/2019	50.4	30/08/2019	96.1
10	23/08/2019	45	30/08/2019	118.8
11	23/08/2019	43.9	30/08/2019	72.8
12	23/08/2019	41.9	30/08/2019	115.8
13	23/08/2019	46.3	30/08/2019	132
14	23/08/2019	45.3	30/08/2019	120.1
15	23/08/2019	41.7	30/08/2019	86.1
16	23/08/2019	46	30/08/2019	107.7
17	23/08/2019	44.7	30/08/2019	70.8
18	23/08/2019	44.5	30/08/2019	115.4
19	23/08/2019	47.7	30/08/2019	135.8
20	23/08/2019	42.4	30/08/2019	111.6
<b>(%) del peso de los pollos</b>		<b>44.90</b>		<b>106.125</b>

**Fuente: Autor (2019)**

**cuadro 18. Datos sobre los pesos de pollos de 1 días de haber nacido, y peso del pollo cuando tuvieran ocho días de estar en la finca, estando en la fuente de calor.**

# de pollos	Fecha	Peso del pollo (gr)	Fecha	Peso del pollo (gr)
1	27/09/2019	48	04/10/2019	140.9
2	27/09/2019	47.2	04/10/2019	137
3	27/09/2019	45.8	04/10/2019	133.6
4	27/09/2019	43.8	04/10/2019	116.9
5	27/09/2019	50.1	04/10/2019	130.4
6	27/09/2019	48.6	04/10/2019	123.9
7	27/09/2019	49.6	04/10/2019	153.9
8	27/09/2019	47	04/10/2019	143.4
9	27/09/2019	54.4	04/10/2019	160.9
10	27/09/2019	49	04/10/2019	149.4
11	27/09/2019	47.9	04/10/2019	181.4
12	27/09/2019	48.9	04/10/2019	136.5
13	27/09/2019	50.3	04/10/2019	90.4
14	27/09/2019	51.3	04/10/2019	140.4
15	27/09/2019	50.7	04/10/2019	156.4
16	27/09/2019	48	04/10/2019	122.4
17	27/09/2019	49.7	04/10/2019	110.4
18	27/09/2019	40.5	04/10/2019	89.4
19	27/09/2019	46.7	04/10/2019	144.4
20	27/09/2019	49.4	04/10/2019	140.4
<b>(%) del peso de los pollos</b>		<b>48.34</b>		<b>135.12</b>

**Fuente: Autor (2019)**

En el cuadro 17 se sacó el promedio en peso de 20 pollos, llegados de los primeros días de haber nacido, en el cuadro especifica que la fecha 23/08/2019 se pesó cada uno de ellos teniendo un promedio de 44.90 gr de peso, pasaron ocho días para que se volvieran a pesar los pollos llegando a la fecha

30/08/2019, teniendo un promedio de 106.125 gr de peso esto quiere decir que si restamos 106.125 gr y 44.90 gr el resultado sería un promedio de aumento de peso después de 8 días estando en la finca Parraxé, el resultado de gramos que aumento después de los 8 días es; 61.22 gr este es el resultado de peso de los pollos después de una semana. Estos pollos no estuvieron con una temperatura adecuada, no estuvieron en la fuente de calor que la finca Parraxé estaban pensando comprar, el problema que se temía era que los pollos se enfermaran y murieran por no tener una temperatura adecuada, y no sentirse en un ambiente agradable.

En el cuadro 18 podemos observar la dinámica de cómo se realizó la práctica de pesar los pollos de pocos días de haber nacido, se tiene el peso de 20 pollos que se pesaron el 27/09/2019 teniendo un porcentaje de 48.34 gr estos pollos se ingresaron al cuarto en donde estaba instalado la fuente de calor que la finca Parraxé compro esto para tener mejores resultados para que no se enfermaran y que no tuvieran mortandad y que no sean altas para no tener pérdidas económicas, se pesaron los mismos pollos pero esta vez 8 días después de estar en la fuente de calor teniendo un porcentaje de peso de 135.12 gr restando 135.12 gr y 48.34 el resultado sería un promedio de peso que aumentaron los pollos en transcurso de 8 días y el porcentaje de peso es; 86.78 gr esto fueron los gramos que aumentaron los pollos durante la semana.

La fuente de calor nos demuestra la diferencia de aumento de peso de los pollos estando en temperaturas adecuadas que requieren los pollos de pocos días de haber nacido como el porcentaje de los pollos cuando no estaban en la fuente de calor, el promedio de porcentaje de peso que aumentaron fue de 61.22 gr y el aumento de los pollos que estuvieron en la fuente de calor fue de 86.78 gr si restamos 61.22 gr y 86.78 nos da la diferencia del aumento de peso de la fuente de calor que es de 25.56 gr este porcentaje nos indica que la fuente de calor está dando buenos resultados.

## V. CONCLUSIONES

1. El análisis de suelo sirvió para identificar el aporte de nitratos de las jaulas de los pollos que pasan abonando orgánicamente el suelo y al cultivo de aguacate que tiene un aporte de %79.41.
2. Los resultados del análisis de suelos están en condiciones iguales estando la jaula en el suelo y no ya que los elementos existen en el suelo, pero no están en el rango adecuado.
3. El aporte de nitratos es excelente pasando las jaulas ya que tienen una media de (%) de 79.41.
4. La identificación del barrenador de aguacate *Stenomoma catenifer* Walsingham tendrá como objetivo que la finca Parraxé y la organización de trabajo puedan saber cómo es el insecto.
5. La trampa etológica con un atrayente de olor fermento de frutas (Cusha) no fue efectiva ya que el barrenador no se pudo capturar lo que se puede cambiar de atrayente sea melaza, agua con azúcar, feromonas etc.
6. La trampa etológica con atrayente de luz fue la efectiva ya que se atraparon 3 barrenadores adultos.
7. La fuente de calor que instalo la finca Parraxé el porcentaje de los pollos cuando no estaban en la fuente de calor, el promedio de porcentaje de peso fue de 61.22 gr, y el aumento de los pollos que estuvieron en la fuente de calor fue de 86.78 gr, si restamos 61.22 gr y 86.78 nos da la diferencia del aumento de peso de la fuente de calor que es de 25.56 gr este porcentaje nos indica que la fuente de calor está dando buenos resultados.

## VI. RECOMENDACIONES

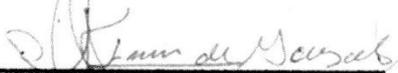
1. Realizar análisis de suelos a cada año para tener un registro de como se está manejando el suelo.
2. Realizar muestreos en época de cosecha para el cultivo de aguacate para determinar el comportamiento del barrenador del aguacate *Stenomacrus catenifer* Walsingham.
3. Para la captura del barrenador *Stenomacrus catenifer* Walsingham es emplear trampas de luz y no de olor.

### Referencias Bibliográficas

1. Agrios, G. N. (2005). *Plant pathology*. (5ta. Edición). Recuperado el 6 de abril del 2019, New York, US, AcademicPress.
2. ANACAFÉ. (Asociación Nacional del Café) (2018). *Cultivo del cacao*. Recuperado el 08 de 2019, de [http://www.anacafe.org/glifos/index.php?title=Cultivo\\_de\\_cacao#Suelos](http://www.anacafe.org/glifos/index.php?title=Cultivo_de_cacao#Suelos)
3. Cervantes, E. (2009). *Informe final de la práctica supervisada en el cultivo de café (coffea arábica) en la finca "El Parraxé" Samayac, Suchitepéquez*. (Diagnóstico PPS Agronomía Tropical) USAC. CUNSUROC. Mazatenango Suchitepéquez, GT.
4. Cisneros, F. H. (16 de agosto de 2012). *Control etológico*. Obtenido de <http://hortintl.cals.ncsu.edu/sites/default/files/articles/control-etologico-de-plagas.pdf>
5. *Cultivo de Aguacate*. Obtenido de [http://www.infoagro.com/frutas/frutas\\_tropicales/aguacate.htm](http://www.infoagro.com/frutas/frutas_tropicales/aguacate.htm)
6. Devia, E. H. (9 de mayo de 2018). *Reconocimiento de plaga*. Obtenido de <http://www.slideshare.net/grupoterravocado/reconocimiento-y-manejo-de-insectos-plaga-en-aguacate-persea-americana>

7. Fairchild, B. (2 de julio de 2012). *Control de factores ambientales en la crianza de pollitos*. Obtenido de <http://www.elsitioavicola.com/articulos/2187/control-de-factores-ambientales-en-la-crianza-de-pollitos-1/>
  
8. López, L. (2019). *Informe final del cultivo de aguacate Persea americana en finca "El Parraxé S.A." Samayac, Suchitepéquez*. (Informe final P.P.S. Agronomía Tropical) Universidad de San Carlos de Guatemala, Centro Universitario de Suroccidente, Mazatenango, Suchitepéquez, GT.
  
9. Schweizer, S. (10 de octubre de 2005). *Muestreo y análisis de suelos para el diagnóstico de fertilidad*. Obtenido de <http://www.mag.go.cr/bibliotecavirtual/P33-9965.pdf>
  
10. Simmons, C.S., Tárano T., J.M. & Pinto Z., J.H. (1959). *Clasificación de Reconocimientos de los Suelos de la República de Guatemala*. Trad. Por Pedro Tirado Sulsona. Guatemala, GT.: Edit. José de Pineda Ibarra.

Vo.Bo.

  
Licda. Ana Teresa de González  
Bibliotecaria CUNSUROC



## VII. ANEXOS



**FIGURA 9 . Muestras de suelo listas para el laboratorio Analab.**

**Fuente: Autor (2019)**



**FIGURA 10. Barrenador del aguacate en el ciclo larvario.**

**Fuente: Autor (2019)**



**FIGURA 11. Colocación de trampas etológicas.**

**Fuente: Autor (2019)**



**FIGURA 12. Colocación de trampas de luz.**

**Fuente: Autor (2019)**



**FIGURA 13. Metodología para los extractos de suelo para el análisis.**

**Fuente: Autor (2019)**



**FIGURA 14. Elaboración de circunferencia.**

**Fuente: Autor (2019)**



Mazatenango, 30 de octubre de 2019.

A handwritten signature in black ink, appearing to read "Luis A. López Pérez".

\_\_\_\_\_  
Luis Armando López Pérez  
Estudiante de la carrera de Técnico en Producción Agrícola

A handwritten signature in black ink, appearing to read "Carlos Antonio Barrera Arenales".

Vo. Bo. \_\_\_\_\_  
Ing. Agr. M.Sc. Carlos Antonio Barrera Arenales  
Supervisor – Asesor

A handwritten signature in black ink, appearing to read "Héctor Rodolfo Fernández Cardona".

Vo. Bo. \_\_\_\_\_  
Ing. Agr. M.Sc. Héctor Rodolfo Fernández Cardona  
Coordinador Académico



"IMPRIMASE"

A handwritten signature in black ink, appearing to read "Guillermo Vinicio Tello Cano".

Vo. Bo. \_\_\_\_\_  
Dr. Guillermo Vinicio Tello Cano  
Director CUNSUROC

