

UNIVERSIDAD EL SALVADOR  
FACULTAD DE CIENCIAS AGRONÓMICAS



Pasantía Profesional Titulada:

Realización de pruebas de efectividad de insumos agrícolas y apoyo en los procedimientos operativos del Laboratorio de Parasitología Vegetal del Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria y Forestal "Enrique Álvarez Córdova" (CENTA).

Presentada como requisito para obtener el título de Ingeniero Agrónomo.

Por:

Br. Ricardo Ernesto Rivera Cano.

Tutores:

Interno. M.Sc. Andrés Wilfredo Rivas Flores.

Externo. M.Sc. Moisés Ulises López Torres.

Ciudad Universitaria Agosto del 2023.

UNIVERSIDAD EL SALVADOR  
FACULTAD DE CIENCIAS AGRONÓMICAS



Pasantía Profesional Titulada:

Realización de pruebas de efectividad de insumos agrícolas y apoyo en los procedimientos operativos del Laboratorio de Parasitología Vegetal del Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria y Forestal "Enrique Álvarez Córdova" (CENTA).

Por:

Br. Ricardo Ernesto Rivera Cano.

**UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR**

**RECTOR**

M. Sc. Roger Armando Arías Alvarado.

**SECRETARIO GENERAL**

M.Sc. Francisco Antonio Alarcón Sandoval

**FACULTAD DE CIENCIAS AGRONÓMICAS**

**DECANO**

Dr. Francisco Lara Ascencio

**SECRETARIO**

M.Sc. Balmore Martínez Sierra

**JEFE DEL DEPARTAMENTO DE PROTECCIÓN VEGETAL**

M.Sc. Andrés Wilfredo Rivas Flores.

**ASESOR DIRECTOR**

M.Sc. Andrés Wilfredo Rivas Flores.

**TRIBUNAL CALIFICADOR**

Ing. Agr. Leopoldo Serrano Cervantes.

M. Sc. Andrés Wilfredo Rivas Flores.

M.Sc. Ricardo Ernesto Gómez Orellana.

**COORDINADOR DE PROCESOS DE GRADUACIÓN DEL DEPARTAMENTO DE  
PROTECCIÓN VEGETAL**

M.Sc. Rafael Atonio Menjivar Rosa.

**DIRECTOR GENERAL DE PROCESOS DE GRADUACIÓN DE LA FACULTAD DE  
CIENCIAS AGRONÓMICAS**

M.Sc. Enrique Alonso Alas García.

## Índice General

Resumen .....	1-2
I. Introducción .....	3
II. Información de la unidad productiva .....	4
2.1 Localización .....	4
2.2 Antecedentes .....	4
2.3 Recursos .....	4
Actividades actuales .....	5
Análisis de la problemática en sector .....	6
III. Metodología .....	7
Prueba 1 (efectividad de los insecticidas en mosca blanca para el cultivo de tomate) .....	7-8
Prueba 2 (efectividad de los insecticidas contra trips para el cultivo de frijol) ..	9-10
Prueba 3 (efectividad de productos para proteger sistema radicular en cultivo de frijol) .....	10-13
Apoyo en los Procedimientos Operativos del Laboratorio de Parasitología Vegetal (CENTA) .....	14
Actividad 1 (apoyo para realizar inventario de la colección entomológica). .....	14
Actividad 2 (establecimiento para pie de cría del parasitoide de café). .....	14
Actividad 3 (análisis entomológico en muestra de frijol). .....	15
IV. Resultados y discusión .....	15
Prueba 1 .....	15-17
Prueba 2 .....	17-19
Prueba 3 .....	19
V. Conclusiones .....	21
VI. Recomendaciones .....	22
VII. Bibliografía .....	23
Anexos .....	24-38

## Resumen

La pasantía profesional se llevo acabo en las instalaciones del Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria y Forestal (CENTA) en el Laboratorio de Parasitología Vegetal y Estación Experimental San Andrés 1 empezando el 11 de marzo y terminando el 12 de septiembre del 2022 con horarios de lunes a viernes de 7:30 am a 3:30 pm.

La modalidad pasantia profesional conlleva al estudiante a expandir sus conocimientos, habilidades adquiridas en su aprendizaje de formación, y así brindar aportes que beneficien a la agricultura por medio de la generación de tecnologías amigables al medio ambiente, esto conlleva a realizar pruebas de efectividad de insumos agrícolas nuevos en el mercado para controlar plagas y enfermedades que afectan los diferentes cultivos, es por eso que se realizaron las pruebas para tener más variedad de productos agrícolas y poder recomendar el mas efectivo del mercado previo a las capacitaciones recibidas por medio de el Laboratorio de Parasitologia Vegetal. Se creo una base de datos de los insecticidas, dosis, plaga, ingrediente activo y cultivo para facilitar su información respectiva y dar un aporte como pasante del Laboratorio en mención.

Se apoyo al Laboratorio en la realización de inventario de la colección entomológica así como la realización de actividades diarias de encendido y apagado de deshumidificador y aire acondicionado orden y limpieza de la colección, realización de análisis entomológico a muestras de frijol semilla, ayuda al establecimiento del pie de cría del parasitoide del café adecuar una bodega para establecer el parasitoide. Con respecto a los resultados obtenidos el insecticida mas efectivo para poblaciones de adultos de mosca blanca fue Versys al igual que el control de ninfas, para el control de trips adultos fue Bralic igualmente para ninfas. La prueba de los insumos para la protección radicular en cultivo de frijol por el método empanizado de la semilla fue Zarper y por el método drench resulto mejor Futron. Todas las

herramientas que componen el manejo integrado de plagas son indispensables para el control de la plaga, desde el manejo cultural, físico, biológico y químico aportan de manera significativa a romper los ciclos y disminuir significativamente la población de la plaga.

## I. Introducción

Unas de las principales limitantes en la producción de alimentos es la presión de problemas fitosanitarios en las diferentes etapas fenológicas de los cultivos, siendo las principales plagas y enfermedades fungosas. Esto conlleva a la búsqueda de soluciones que permitan disminuir las pérdidas productivas sin comprometer la rentabilidad de los productores. Por lo tanto, se hace necesario participar en capacitaciones que traten sobre uso de tecnologías nuevas para el control de plagas en general, de las cuales se pueden seleccionar las mas prometedoras y validar la efectividad sobre los organismos plaga de interés.

La modalidad pasantía profesional conlleva al estudiante a expandir sus conocimientos, agilidades adquiridas en su aprendizaje de formación, y así brindar aportes que beneficien a la agricultura por medio de la generación de nuevas tecnologías. Por lo tanto, con este trabajo se contribuirá, al conocimiento de nuevas moléculas amigables con el medio ambiente y no crear resistencia, y cuales son las mas efectivas para controlar poblaciones de mosca blanca para cultivo de tomate, trips en cultivo de frijol.

Como objetivo general se planteo: Participar en las pruebas de efectividad de insumos agrícolas realizadas por el Laboratorio de Parasitología Vegetal y en sus procedimientos internos.

Como objetivos específicos tenemos: 1. Generar una base de datos de insecticidas de viñeta color verde disponibles en el mercado.

2. Evaluar la efectividad de insecticidas para el control de mosca blanca y trips en los cultivos de tomate y frijol, respectivamente.

3. Apoyar en los análisis de muestras de frijol semilla y en el inventario de la colección entomológica.

## **II. Información de la unidad productiva**

### **2.1 Localización**

Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria y Forestal "Enrique Álvarez Córdova"  
Km 33 1/2 Carretera a Santa Ana, Ciudad Arce La Libertad, El Salvador, C. A.

### **2.2 Antecedentes**

El Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria y Forestal fue creado por Decreto Legislativo No 462 de fecha 11 de marzo de 1993, con carácter autónomo y descentralizado, para responder a las demandas de tecnología del sector agropecuario.

El CENTA es una institución de carácter científico y técnico, con personalidad jurídica y patrimonio propio, con autonomía en lo administrativo, en lo económico y en lo técnico; adscrita al Ministerio de Agricultura y Ganadería.

### **2.3 Recursos**

Las principales prioridades del CENTA en consistencia con los objetivos estratégicos sectoriales e institucionales 2019-2024, son las siguientes:

Seguridad alimentaria y nutricional.

Fomento sostenible de la producción y comercialización de frutas y hortalizas

Fomento sostenible de la producción y generación de valor agregado del cacao

Re-activación y modernización de la ganadería nacional

Fortalecimiento de la producción y comercialización de la miel

Sustentabilidad ambiental, mitigación y adaptación al cambio climático.

Estas prioridades se presentan desagregadas a nivel de ejes, líneas de ejecución (LE) y resultados; en base a la estructura del Plan Estratégico Institucional.

### **Actividades actuales**

El Laboratorio de Parasitología Vegetal es la unidad encargada de realizar los diagnósticos de las plagas y enfermedades en los cultivos agrícolas de los agricultores, proporcionando las recomendaciones de manejo y control para dichos problemas, bajo un enfoque de manejo integrado de plagas.

Los usuarios de dicho laboratorio son:

1. Agricultores, a través de Técnicos Extensionistas del CENTA
2. Investigadores de los diferentes Programas de CENTA
3. Particulares (Agricultores que no atiende el CENTA, Empresa Privada, Asociaciones Agrícolas)
4. Otros (Instituciones de Gobierno, Universidades)

La realización de estos diagnósticos y su respectiva recomendación de las medidas de manejo y control integrado que el laboratorio recomienda para las diferentes plagas y enfermedades de los cultivos, son clave y de mucha importancia como apoyo a los proyectos de investigación que son conducidos por los técnicos investigadores, ayudando a conseguir los objetivos planteados en sus investigaciones para presentar la tecnología generada a los Técnicos de transferencistas para llevar esa tecnología a los productores.

El Laboratorio de Parasitología Vegetal es apoyo muy importante e indispensable en la seguridad alimentaria del país, debido a que a través de los diagnósticos certeros y recomendaciones de manejo y control de las plagas y enfermedades, asistencia técnica en campo de productores agrícolas, se evitan mayores pérdidas por plagas y enfermedades en la producción agrícola del país.

Hasta a nivel centroamericano ha contribuido en la investigación científica el Laboratorio de Parasitología Vegetal, como parte de las pasantías de algunos estudiantes de la Escuela Agrícola Panamericana Zamorano, Honduras.

## **Análisis de la problemática en sector**

En la actualidad el mercado ofrece una alta gama de insumos agrícolas que por algún motivo se desconocen en algunos sectores quedando desfasados con productos que ya no se encuentran en mercado, periódicamente se debe estar actualizando de las nuevas moléculas que existen y que con el tiempo las van mejorando para obtener resultados favorables.

El uso de tecnologías nuevas en el mercado con enfoque amigable al medio ambiente es de mucha importancia y es necesario realizar pruebas de efectividad de los insumos agrícolas, el uso correcto, dosis, conocer su ingrediente activo, plaga que controla, cultivo de importancia y el impacto que tiene el producto en controlar plagas y enfermedades es por ello que el aporte que tiene la pasantía profesional es de mucha ayuda para el Laboratorio de Parasitología Vegetal ya que es el encargado de dar recomendaciones a los agricultores para controlar plagas y enfermedades.

### **III. Metodología**

La pasantía profesional se deriva de la opción de una alternativa académica a través de colaboración técnica como para ejemplo de realización de pruebas de efectividad de insumos agrícolas en la institución CENTA (Laboratorio de Parasitología Vegetal). Se asistió a una jornada de capacitación de insumos agrícolas desarrollada por el Laboratorio de Parasitología Vegetal donde fueron invitadas las casas comerciales que distribuyen los insumos agrícolas con un enfoque verde (insecticidas, fungicidas y nematicidas).

Se realizó una recopilación de todos los productos visto en la capacitación enfocándose mas en los insecticidas. Se seleccionaron los productos y se realizaron tres pruebas de efectividad que se describen cada una a continuación. También en este trabajo de pasantía se incluyeron varias actividades de apoyo al funcionamiento del laboratorio.

#### **A- Evaluación de Productos Fitosanitarios**

##### **Prueba 1 (efectividad de los insecticidas en mosca blanca para el cultivo de tomate)**

Se realizó la primera prueba de efectividad en unos de los invernaderos del CENTA de la estación experimental San Andrés 1 (Anexo 1).

En el invernadero se encontraba el cultivo de tomate (*Lycopersicum esculentum*) ya en producción con problemas de mosca blanca (*Bemisia tabaci*).

Se activó el sistema de riego verificando su funcionamiento (Anexo 2).

Se realizó una poda de ramas secas y se hizo un deshierbe de malezas, para luego delimitar cada tratamiento teniendo en cuenta que la población en general eran 270 plantas la unidad experimental 54 y la unidad de muestreo fue de 12 plantas identificando sus hojas (jóvenes) con dos colores(amarillo y rojo) para su respectiva lectura (Anexo 3, 4).

Se realizó un conteo inicial de adultos y ninfas de mosca blanca con la ayuda de lupas. Se realizaron estos conteos previamente a las plantas identificadas. En las hojas a muestrear se realizaron los conteos en el envés de la hoja (Anexo 5, 6).

El conteo de poblaciones de adultos y ninfas de mosca blanca realizando las siguientes lecturas :

### Cuadro N°1 Lecturas y momentos de conteos de poblaciones

NUMERO DE LECTURAS	MOMENTOS
1	Conteo inicial de poblaciones(ninfas y adultos)
2	4 DDA
3	7 DDA
4	11 DDA
5	14 DDA
6	18 DDA

Fuente: Elaboración propia. \*DDA días después de aplicar.

Se aplicó cada uno de los tratamientos después del conteo inicial con ayuda de dos bomba de mochila de 16 litros de capacidad (Anexo 7).

Los tratamientos se describen a continuación:

### Cuadro N°2 Detalle de los tratamientos insecticidas aplicados

Tratamientos	Nombre Comercial	Ingrediente Activo	Rango de Dosis	Dosis Utilizada
1	BRALIC	Extracto de ajo	1.5- 3.0 L/ha	1cc/L agua
2	SENADOR	Pymetrozine 50%	250- 350 g/ha	1.5g /L agua
3	SIVANTO	Flupyradifurona	1.75 - 2.0 L /ha	2.4cc /L agua
4	VERSYS	Afidopiropen	0.400 L /ha	1.4cc/L agua
5	TESTIGO	-----	-----	-----

Fuente: Elaboración propia.

## Prueba 2 (efectividad de los insecticidas contra trips para el cultivo de frijol)

Esta prueba se realizó en la parcela de un productor en el valle de Zapotitan en el Km 33 1/2 Carretera a Santa Ana, Ciudad Arce La Libertad, El Salvador, C. A.

El cultivo de frijol (*Phaseolus vulgaris*) se encontraba en la fase de producción de vainas cuando se realizó la prueba de efectividad para el control de poblaciones de trips (Anexo 8).

Se delimitó el área para identificar cada tratamiento siendo 10 plantas por tratamiento cada bloque era de 5 metros de longitud dejando 1 metro de separación y seleccionando tres hojas por cada planta seleccionada colocándoles viñetas para realizar el conteo inicial (Anexo 9). Con el uso de lupas se realizó el conteo inicial de poblaciones de adultos y ninfas de trips se contabilizaban en el envés de la hoja(Anexo 10).

Se procedió el mismo día del conteo inicial de poblaciones a la aplicación de los tratamiento (Anexo 11) con dos bombas de mochila de 16 litros de capacidad, los tratamientos se describen a continuación:

### Cuadro N°. 3. Descripción de cada uno de los tratamientos utilizados.

Nombre Comercial	Ingrediente Activo	Dosis Utilizada
Senador	Pymetrozine 50%	1.5 g /L
Inmunext		3cc/L
Sivanto	Flupyradifurona	3.7cc/L
Bralic	Extracto de ajo	5cc/L
versys	Afidopiropen	1.4cc/L
bio-insect	Extracto de naranja	1.3cc/L
testigo		0

Fuente: Elaboración propia.

Para el conteo de poblaciones de adultos y ninfas de trips se realizaron las siguientes lecturas:

#### Cuadro N°. 4. Lecturas y momentos de conteo de poblaciones

NUMERO DE LECTURAS	MOMENTOS
1	Conteo inicial de poblaciones
2	1DDA
3	4DDA
4	7DDA
5	11DDA

Fuente:Elaboracion propia.

#### Prueba 3 (efectividad de productos para proteger sistema radicular en cultivo de frijol)

La investigación se realizó en el Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria y Forestal Enrique Álvarez Córdova, en la Estación Experimental San Andrés 1 ubicado en Km 33 1/2 Carretera a Santa Ana, Ciudad Arce La Libertad, con una elevación de 460 msnm, una latitud de 13° 48.5 y una longitud de 89° 24.4'. La precipitación promedio en la zona es de 311.5 mm por año; la temperatura media anual de 25°C.

#### Establecimiento y manejo

Para la reparación de jabs se utilizó suelo con antecedentes de presencia de *Fusarium* para el llenado de jabs (Anexo 12), colocando plástico negro para dividir cada tratamiento y no alterase entre ellos(Anexo13).

Fueron instaladas dos mesas artesanales fabricadas con bambú, cada uno con su micro túnel con tela agryl y tres arcos por mesa, fabricados con alambre galvanizado (Anexo 14).

Uno de los métodos de siembra fue el del empanizado que consiste en tratar las semillas utilizando melaza para una mayor adherencia del producto en las semillas. Este método de aplicacion se realizó con el producto que fue Futron 3.0 ws la cantidad de melaza utilizada fue 7cc y 3cc de agua, fue para el único tratamiento que se utilizó esta mezcla (Anexo15).

Para el tratamiento dos que fue Zarper este producto tuvo una adherencia homogénea ya que es formulación de concentrado favorable para el fenómeno de adherencia (Anexo 16).

El tratamiento tres que fue la mezcla de Futron mas Zarper se obtuvo un empanizado homogéneo (Anexo 17). Por ultimo el testigo dejando la semilla sin producto.

Ya preparada la semilla con cada uno de los tratamientos se colocó una semilla por postura (Anexo 18).

### **Siembra (método drench)**

El otro método de aplicación fue directamente al suelo (drench) serian los mismos tratamientos futron , zarper y la mezcla de futron mas zarper (Anexo 19).

Se colocó una semilla por postura sin ser tratada ya que este método era drench doce días después de la siembra aplicando 25cc por planta a cada tratamiento antes mencionados (Anexo 19).

### **Descripción de los tratamientos**

#### **Cuadro N°. 5. Método de aplicación de los productos (empanizado de semilla)**

<b>Tratamientos</b>	<b>Cantidad de semillas</b>	<b>Dosis</b>
T1 Futron	200	28g
T2 Zarper	200	0.56 cc
T3 Futron + Zarper	200	28g y 0.56cc
TESTIGO	200	0

Fuente: Elaboración propia.

**Cuadro N°. 6. Método de aplicación de los productos (drench directamente al suelo)**

<b>Tratamientos</b>	<b>Cantidad de semillas</b>	<b>Dosis</b>
T1 Futron	200	1.7 g/ 1.75 litro de agua
T2 Zarper	200	0.2 cc / 1.75 litro de agua
T3 Futron + Zarper	200	1.7 g + 0.2 cc / 1.75 litro de agua
TESTIGO	200	0

Fuente:Elaboracion propia.

**Bloques completamente al azar**

Teniendo 14 jabsas en total se dividieron 7 por cada método de aplicación, los tratamientos fueron tres mas testigo. Con una población total de 560 plantas, con una unidad experimental de 10 plantas por tratamiento y la unidad de muestreo 6 plantas (Anexo 20, figuras 1,2).

**Croquis de campo**

<b>7</b>	<b>F</b>	<b>F+Z</b>	<b>T0</b>	<b>Z</b>
<b>6</b>	<b>F+Z</b>	<b>T0</b>	<b>Z</b>	<b>F</b>
<b>5</b>	<b>T0</b>	<b>Z</b>	<b>F</b>	<b>F+Z</b>
<b>4</b>	<b>Z</b>	<b>F</b>	<b>F+Z</b>	<b>T0</b>
<b>3</b>	<b>F</b>	<b>F+Z</b>	<b>T0</b>	<b>Z</b>
<b>2</b>	<b>F+Z</b>	<b>T0</b>	<b>Z</b>	<b>F</b>
<b>1</b>	<b>T0</b>	<b>Z</b>	<b>F</b>	<b>F+Z</b>

**Figura N° 1 Distribución de los tratamientos fungicidas por método de empanizado.**

7	F	F+Z	T0	Z
6	F+Z	T0	Z	F
5	T0	Z	F	F+Z
4	Z	F	F+Z	T0
3	F	F+Z	T0	Z
2	F+Z	T0	Z	F
1	T0	Z	F	F+Z

**Figura N° 2 Distribución de tratamientos fungicidas, por el método drench**

### **Riego**

El riego se aplicó cada dos días para evitar daño a la semilla.

### **Control de malezas**

Esta labor se hizo en forma manual.

### **Toma de datos**

Las variables a tomar fueron altura, diámetro de tallo , número de hojas, peso fresco de raíz, peso fresco de tallo y peso seco total (Anexo 21).

La lectura de las variables para el método de empanizado se realizó 12 días después de la siembra tomando 6 plantas muestreadas por cada tratamiento. Utilizando cinta métrica, pie de rey, libreta, lapicero y cámara fotográfica.

La lectura de las variables para el método drench se realizó 7 días después de la aplicación de los productos tomando 6 plantas muestreadas por cada tratamiento. Utilizando cinta métrica, pie de rey libreta, lapicero y cámara fotográfica.

## **Metodología de laboratorio**

En el análisis de determinación de humedad se tomaron 6 muestras de cada tratamiento, para calcular el porcentaje de humedad parcial (HP) de toda la planta (tallo, hojas y raíz). Las muestras fueron procesadas en el laboratorio de Parasitología Vegetal del CENTA, manteniéndolas en una estufa a 36° C, por 36 horas, fueron deshidratadas y posterior a ello se les tomo el peso seco (Anexo 22).

## **B- Apoyo en los Procedimientos Operativos del Laboratorio de Parasitología Vegetal (CENTA)**

### **Actividad 1 (apoyo para realizar inventario de la colección entomológica).**

Se apoyo para realizar el inventario de la colección entomológica y durante los 6 meses de la pasantía profesional se realizó las actividades de encendido y apagado de los equipos de aire acondicionado de la colección entomológica, se sacaban las cajas y se iban contabilizando cada insecto Orden, Genero y Familia (Anexo 23).

### **Actividad 2 (establecimiento para pie de cría del parasitoide de café).**

Establecimiento para el pie de cría del parasitoide del café avispa de costa de marfil (*Cephalonomia stephanoderis*) que ataca a la broca del café.

Se adecuaron instalaciones idoneas para el establecimiento de pie de cría orden y limpieza(Anexo 24).

Preparación de los materiales a utilizar

frascos de vidrio o plástico, con boca ancha y con sus respectivas tapaderas.

2 pinceles suaves y sedosos ( para extraer la broca y el parasitoide).

2 bisturíes.

1 mesa y 1 silla.

2 yardas de tela organza o manta.

1 zarandas.

1 balde.

1 rollo de cinta adhesiva para rotular.

1 estereoscopio

### Actividad 3 (análisis entomológico en muestra de frijol).

Este procedimiento se realizó durante los 6 meses de la pasantía tiene una alta demanda en el Laboratorio de Parasitología Vegetal.

#### Procedimiento para el análisis.

Ingresa la muestra en bolsa de papel manila, se prosigue a llenar un formulario y se le coloca un número correlativo (Anexo 25).

Se pesa 100g aproximadamente de frijol semilla (Anexo 26).

De los 100g se revisa minuciosamente los granos para buscarles insectos o perforaciones (Anexo 27).

Se contabilizan los granos dañados y los insectos para luego llenar una hoja para sacar el porcentaje de daño que presenta esa muestra de frijol semilla.

Finalmente se pasa el dato a la jefatura del Laboratorio para enviar respuesta a los productores de frijol semilla.

## IV. Resultados y discusión

### Prueba 1

Cultivo : tomate (*Lycopersicon esculentum*)

Plaga: mosca blanca (*Bemisia tabaci*).

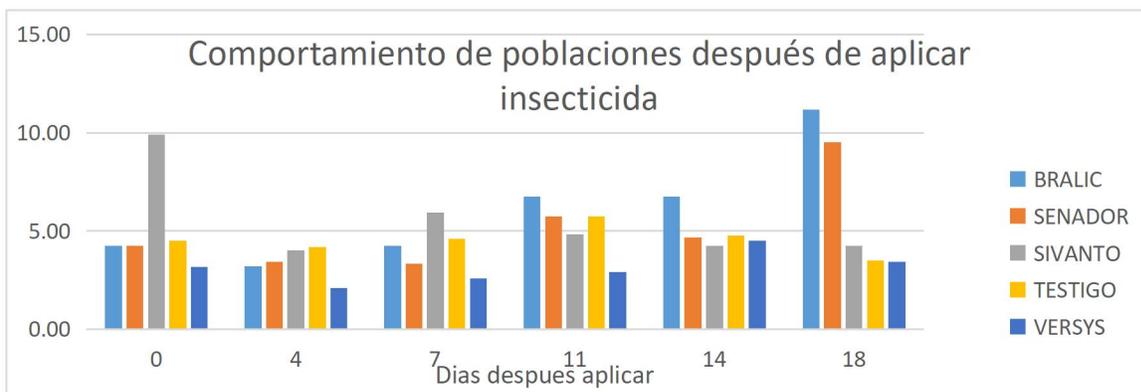


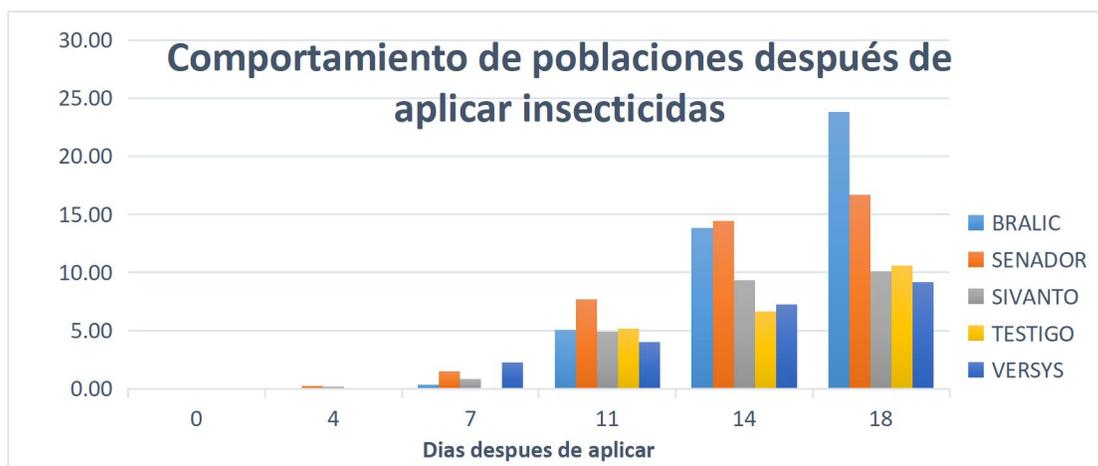
Figura N° 3 Comportamiento de poblaciones de adultos de mosca blanca.

**Cuadro N°. 7. Promedios de adultos de mosca blanca.**

MOMENTOS (DD)	BRALIC	SENADOR	SIVANTO	TESTIGO	VERSYS	Promedio
0	4.25	4.25	9.92	4.50	3.17	5.22
4	3.18	3.42	4.00	4.17	2.08	3.36
7	4.25	3.33	5.92	4.58	2.58	4.13
11	6.75	5.75	4.83	5.75	2.92	5.20
14	6.75	4.67	4.25	4.75	4.50	4.98
18	11.17	9.50	4.25	3.50	3.42	6.37
<b>Promedio</b>	<b>6.10</b>	<b>5.15</b>	<b>5.55</b>	<b>4.54</b>	<b>3.11</b>	<b>4.89</b>

Fuente:Elaboración propia.

El insecticida que bajó más población según los promedios obtenidos para el control de adultos de mosca blanca cuatros días después de la aplicación fue Sivanto, pero el más efectivo en el tiempo de duración fue Versys, los menos efectivos fueron Senador y Bralic cabe mencionar que este último es solo un repelente contra plagas su mecanismo de acción es por contacto, cuando los insectos plaga son expuestos a diferentes compuestos repelentes o de atracción, éstas se alejan del hospedero (Cisneros, 1995).



**Figura N° 4 Comportamiento de poblaciones de ninfas de mosca blanca (*Bemisia tabaci*)**

**Cuadro N°. 8. Promedios de ninfas de mosca blanca.**

MOMENTOS	BRALIC	SENADOR	SIVANTO	TESTIGO	VERSYS	Promedio
0	0.08	0.00	0.00	0.00	0.00	0.02
4	0.00	0.25	0.17	0.00	0.00	0.08
7	0.33	1.50	0.83	0.00	2.25	0.98
11	5.08	7.67	4.92	5.17	4.00	5.37
14	13.83	14.42	9.33	6.67	7.25	10.30
18	23.83	16.67	10.08	10.58	9.17	14.07
<b>Promedio</b>	<b>7.30</b>	<b>6.75</b>	<b>4.22</b>	<b>3.74</b>	<b>3.78</b>	<b>5.15</b>

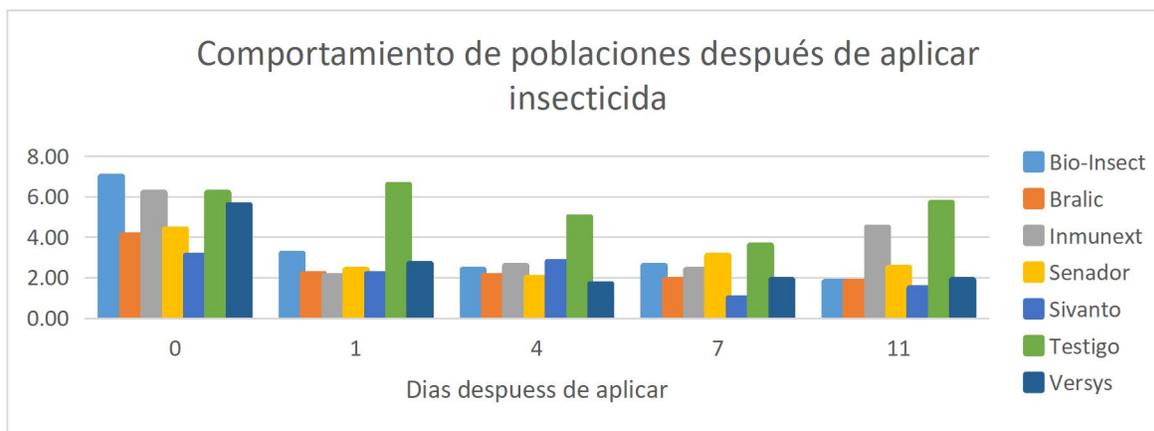
Fuente: Elaboracion propia.

Según López, (2005,) la ninfa pasa por cuatro estadios y un estado conocido como pupa al final del cuarto estadio. Una vez eclosionado el huevo, emerge una pequeña ninfa que mide alrededor de 0,27 mm de largo, se desplaza sobre la superficie de la hoja para alimentarse, introduce su pico y se fija allí donde transcurrirá el resto del estado de ninfa que dura de 15 a 17 días, es por eso que las ninfas no se manifestaron en los momentos 0, 4 observando que el insecticida versys fue el mejor que controlo ninfas de mosca blanca seguido de sivanto y los que menos efectivos para esta prueba fue bralic seguido de senador.

**Prueba 2**

Cultivo: frijol (*Phaseolus vulgaris*)

Plaga: Trips



**Figura N° 5 Comportamiento de poblaciones de adultos de trips**

**Cuadro N°. 9. Promedios de adultos de trips.**

Momentos DDA	Bio-Insect	Bralic	Inmunext	Senador	Sivanto	Testigo	Versys	Promedio
0	7.00	4.10	6.20	4.40	3.10	6.20	5.60	5.23
1	3.20	2.20	2.10	2.40	2.20	6.60	2.70	3.06
4	2.40	2.10	2.60	2.00	2.80	5.00	1.70	2.66
7	2.60	1.90	2.40	3.10	1.00	3.60	1.90	2.36
11	1.80	1.80	4.50	2.50	1.50	5.70	1.90	2.81
<b>Promedio</b>	<b>3.40</b>	<b>2.42</b>	<b>3.56</b>	<b>2.88</b>	<b>2.12</b>	<b>5.42</b>	<b>2.76</b>	<b>3.22</b>

Fuente: Elaboración propia.

El insecticida que bajo poblaciones de trips fue Bio-Insect, pero el más efectivo que controló en el tiempo fue Bralic según Gimeno, 2011, puede actuar como un repelente, también tiene la propiedad de actuar por ingestión, causando ciertos trastornos digestivos, ya que impide que el insecto se alimente, además funciona como un sistémico de alto espectro, ya que puede ser absorbido por el sistema vascular de la planta. Seguido por Sivanto que puede ser de gran ayuda para investigaciones futuras combinar o alternar los productos más efectivos para tener un control sobre poblaciones y no crear resistencia sobre una determinada plaga o enfermedad en esta prueba el menos efectivo fue Inmunext.

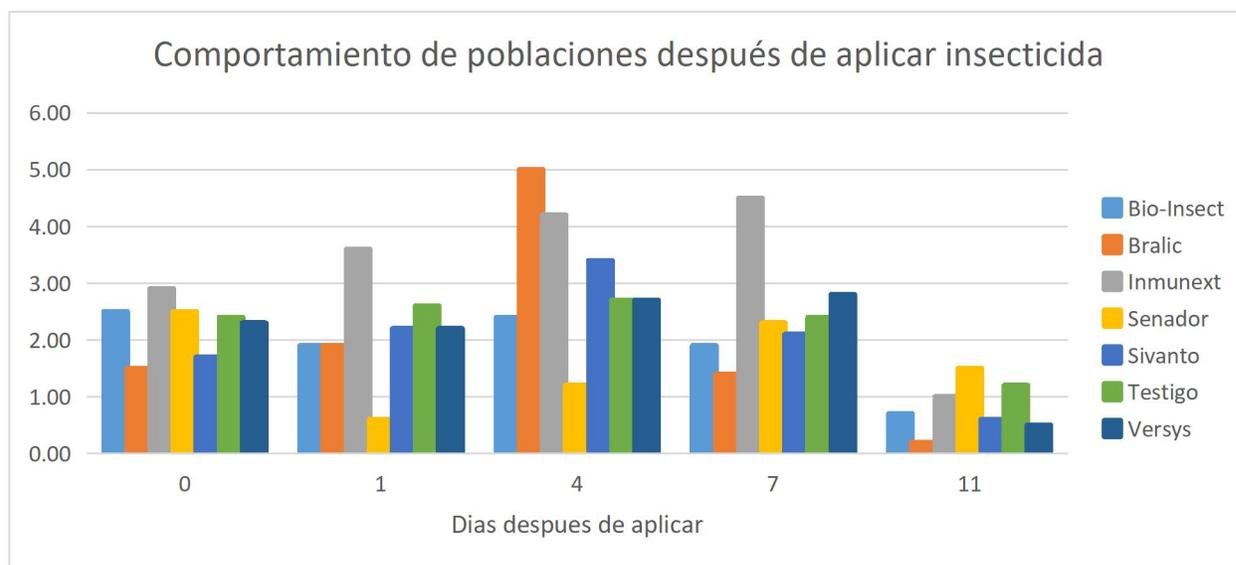


Figura N° 6 Comportamiento de poblaciones de ninfas de trips.

**Cuadro N°. 10. Promedios de adultos de trips**

Momentos DDA	Bio-Insect	Bralic	Inmunext	Senador	Sivanto	Testigo	Versys	Promedio
0	2.50	1.50	2.90	2.50	1.70	2.40	2.30	2.26
1	1.90	1.90	3.60	0.60	2.20	2.60	2.20	2.14
4	2.40	5.00	4.20	1.20	3.40	2.70	2.70	3.09
7	1.90	1.40	4.50	2.30	2.10	2.40	2.80	2.49
11	0.70	0.20	1.00	1.50	0.60	1.20	0.50	0.81
<b>Promedio</b>	<b>1.88</b>	<b>2.00</b>	<b>3.24</b>	<b>1.62</b>	<b>2.00</b>	<b>2.26</b>	<b>2.10</b>	<b>2.16</b>

Fuente: Elaboración propia.

Se han realizado investigaciones para determinar el umbral de acción en frijol y se ha logrado establecer que éste se encuentra cuando los folíolos del cultivo tienen el 30% o menos del área foliar ocupados con ninfas (Cardona et al, 2005).

Fuertes (2014,) reportó en un estudio donde se evaluaron diferentes insecticidas orgánicos, que el extracto de Neem ejerció el mejor control sobre ninfas de *E. kraemeri* en el cultivo de frijol; lo cual, corrobora los resultados obtenidos en esta prueba el uso de bralic a medida que pasan los días va teniendo mas control sobre las ninfas seguido por Bio-Insect que es a base de extracto de canela.

### Prueba 3

**Cuadro N°. 11 Comportamiento de medias de la variable peso fresco de raíz de los métodos empanizado y drench en cultivo de frijol (*Phaseolus vulgaris*)**

Variables	Método empanizado			Método drench		
	Tratamiento	Medias	Clasificación	Tratamiento	Medias	Clasificación

Peso fresco de raíz (g)	T0	1.10	A	T0	1.20	A
	T1 futron	1.17	A	T1 futron	1.41	A
	T2 zarper	1.32	A	T2 zarper	1.36	A
	T3 F + Z	1.06	A	T3 F + Z	1.22	A

Fuente: Elaboracion propia.

En este ensayo cabe mencionar que la semilla utilizada fue CENTA nacional en la cual su germinación no fue al 100% (Anexo 28). El suelo utilizado estaba contaminado por (*Fusarium sp*).

Para la variable peso fresco de raíz en el método de aplicación empanizado en el T2 (zarper) presentó diferencia significativa en comparación al T0, T1 y T3. El mejor tratamiento para el peso fresco de raíz fue zarper en el método de aplicación empanizado (Anexo 29).

Para la variable de peso fresco de raíz en el método de aplicación drench el mejor tratamiento fue T1 (futron) presenta diferencia significativa comparado al T0, T2 y T3 este producto se aprovecha al máximo aplicándolo método drench y se ve reflejado en los resultados obteniendo mayor media (Anexo 30).

## **V. Conclusiones**

- 1- Al realizar pruebas de efectividad de insecticidas selectos permite identificar el más efectivo, contribuyendo a darle alternativas a los agricultores, de los productos disponibles en el mercado.
  
- 2- Las pruebas de efectividad sirven para conocer la gama de insumos, disponibles, efectivos y así no crear resistencia utilizando un solo producto.
  
- 3- La modalidad pasantia profesional nos prepara para enfrentarnos a situaciones adversas y buscar soluciones inmediatas en el área de plagas y enfermedades.
  
- 4- Se adquiere conocimiento y destrezas realizando las actividades que se llevan acabo en el laboratorio de Parasitología Vegetal.
  
- 5- Todas las herramientas que componen el manejo integrado de plagas son indispensables para el control de la plaga, desde el manejo cultural, físico, biológico y químico aportan de manera significativa a romper los ciclos y disminuir significativamente la población de la plaga.

## **VI. Recomendaciones**

- 1- Realizar capacitaciones más frecuentes de nuevas tecnologías puestas en el mercado para la actualización de conocimientos, poder recomendar y sacarle el mayor provecho para el control de plagas y enfermedades.
  
- 2- Crear vínculos con instituciones privada o publicas para cooperar y solventar problemas de plagas y enfermedades a nuestro sector agrícola que tanto se ve afectado, con un enfoque verde para no dañar al ambiente
  
- 3- Trabajar de la mano con la Universidad El Salvador en general y en específico con la Facultad de Ciencias Agronomica y CENTA para darle seguimientos a diversas investigaciones útiles como apoyo para resolver problemas que afectan a nuestra agricultura.
  
- 4- Buscar nuevas alternativas de manejo bio-quimicas como extractos de plantas, que permitan replantear la forma de control de la plaga. Dando un nuevo tipo de manejo hacia la sostenibilidad de los recursos naturales y manteniendo un ciclo equilibrado dentro de los ecosistemas.
  
- 5- Es evidente que ciertos productos incluidos en las rotaciones traen dentro de su formulación componentes aditivos, pero se puede dar la posibilidad de mejorar la eficacia de los productos químicos sistémico en conjunto con productos adherentes, los cuales ayuden a penetrar mejor las partículas químicas en los tejidos vegetales.

## VII. Bibliografía

CISNEROS V, F. Control de Plagas Agrícolas.1995. {En línea}. {3 mayo de 2016} disponible en: [http://www.avocadosource.com/books/cisnerosfausto1995/cpa\\_toc.htm](http://www.avocadosource.com/books/cisnerosfausto1995/cpa_toc.htm)

CARDONA, C. Principales crisomélidos que atacan el frijol y su control. Centro Internacional de Agricultura Tropical CIAT. 1981.

FUERTES C, E. Evaluación de tres insecticidas orgánicos en el control de “lorito verde” (*Empoasca kraemeri*) en el cultivo de frijol arbustivo (*Phaseolus vulgaris*) en la zona de Ibarra provincia de Imbabura. Ecuador. 2014. Trabajo de grado (Ingeniero Agrónomo). Escuela de Ingeniería Agronómicas. Facultad de Ciencias Agropecuarias. {En línea}. {30 julio de 2016} disponible en: <http://docplayer.es/7515671-Universidad-tecnica-debabahoyo.htm>

GIMENO. El uso de ajo como repelentes de plagas, insectos y como control de enfermedades criptogámicas. 2011. {En línea}. {3 mayo de 2016} disponible en: [www.ecomaria.com](http://www.ecomaria.com).

LOPEZ A, A. Biología y control biológico de las moscas blancas. Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria Corpoica. 2005.

## Anexos

### Anexo N° 1 Invernadero 1 Estación Experimental San Andrés 1



### Anexo N° 2 Activación del sistema de riego por goteo



**Anexo N° 3 Deshierbe de malezas y podas a ramas secas.**



**Anexo N° 4 Delimitación de los tratamientos con sus respectivos rótulos**



**Anexo N° 5** Conteo inicial de población de ninfas y adulto mosca blanca en tomate.



**Anexo N° 6** Identificación de hojas a muestrear.



## Anexo N° 7 Preparación de los productos para aplicarlos



## Anexo N° 8 Parcela de frijol en el Valle de Zapotitán



**Anexo N° 9 Delimitación del área e identificación de los tratamientos.**



**Anexo N° 10 Conteo inicial de poblaciones de adultos y ninfas de trips en cultivo de frijol.**



**Anexo N° 11 Aplicación de los tratamientos en parcela del Valle de Zapotitán**



**Anexo N° 12 Llenado de suelo para jabas para establecer el cultivo de frijol**



**Anexo N° 13 Colocación de plástico negro para cada tratamiento de la prueba 3**

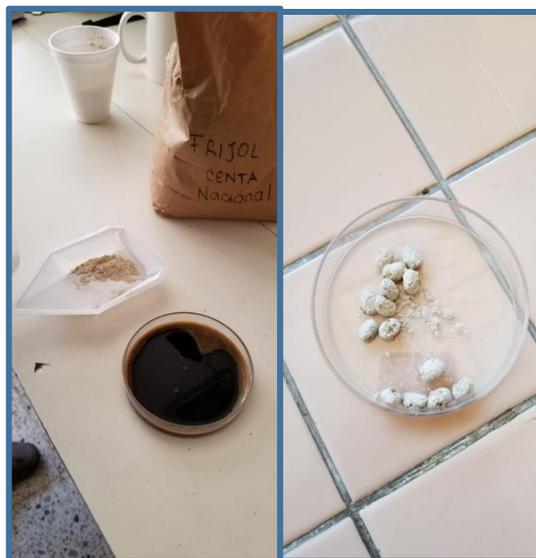


**Anexo N° 14 Elaboración de mesas artesanales para colocar jabs de la prueba**

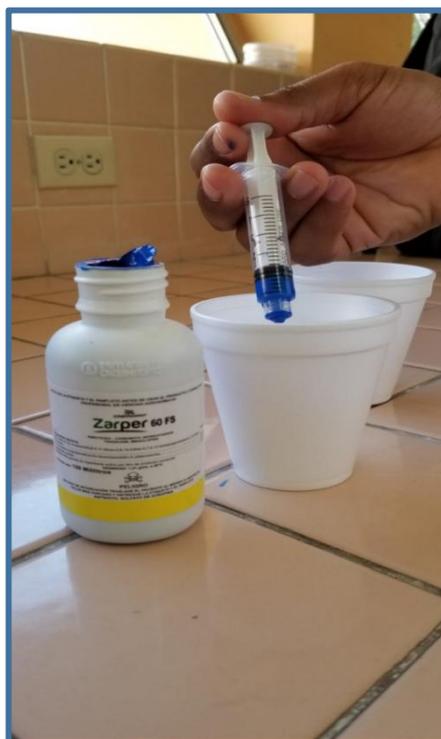
3



**Anexo N° 15 Preparación de melaza para adherir el producto a la semilla de frijol prueba 3**



**Anexo N° 16 Aplicación de zarper a las semillas de frijol de la prueba 3**



**Anexo N° 17 Preparación del tratamiento tres la combinación de productos de la prueba 3**



**Anexo N° 18 Siembra de la semilla empanizada del frijol de la prueba 3**



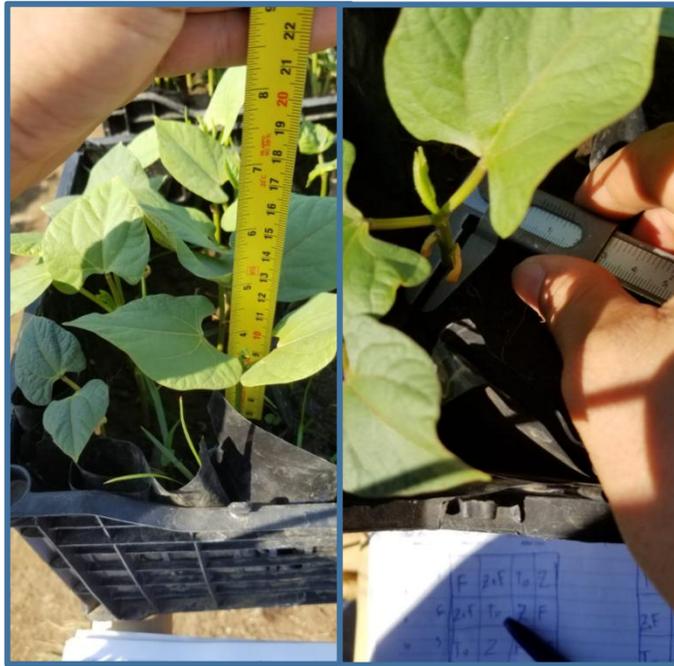
**Anexo N° 19 Aplicación de los tratamientos por el método Drench.**



**Anexo N° 20 Distribución de los dos métodos de aplicación de los tratamientos.**



**Anexo N° 21 Toma de datos de las variable altura y diámetro del tallo**



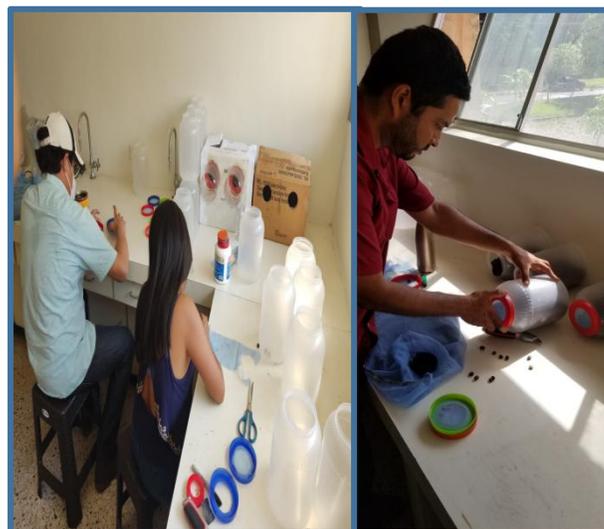
**Anexo N° 22 Toma de datos después de sacarlos de estufa para sacar peso seco de raíz de la prueba 3**



**Anexo N° 23 Apoyo a la creación del inventario en la colección entomológica y realización de actividades apagado y encendido de aire acondicionados.**



**Anexo N° 24 Establecimiento para el pie de cría del parasitoide de la broca avispa de costa de marfil (*Cephalonomia stephanoderis*) que ataca a la broca del café.**



**Anexo N° 25 Muestras de frijol semilla para realizar análisis entomológico**



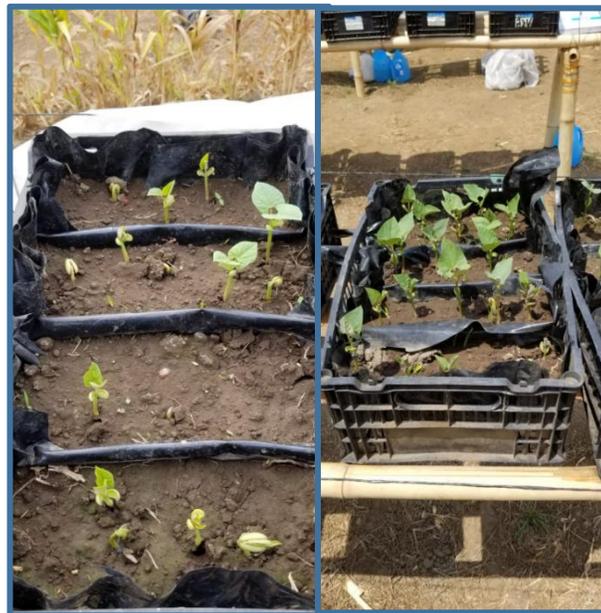
**Anexo N° 26 Se pesa aproximadamente 100g de la muestra**



### Anexo N° 27 Revisión de los granos de frijol



### Anexo N° 28 La germinación no fue al 100% de la prueba 3



**Anexo N° 29 Método empanizado de semilla de frijol resultados**



**Anexo N° 30 Método drench en cultivo de frijol resultados**

