


**ESCUELA NACIONAL CENTRAL DE AGRICULTURA  
SECCIÓN DE INVESTIGACIÓN  
EJERCICIO PROFESIONAL SUPERVISA EPS**



**INFORME DE AVANCES DE LAS ACTIVIDADES REALIZADAS DURANTE EL  
EJERCICIO PROFESIONAL SUPERVISADO -EPS- EN LA SECCIÓN DE  
INVESTIGACIÓN DE LA ESCUELA NACIONAL CENTRAL DE AGRICULTURA,  
ENCA**

Convenio Número 2-2024 de Subvención  
Acuerdo 03-2018 Consejo Directivo ENCA  
Ref. Dirección 011-2024

**Esthib Donaldo Santos Borrayo  
Estudiante del Ejercicio Profesional Supervisado EPS  
Junio 2024**

(f)   
\_\_\_\_\_

**P. Agr. Esthib Santos**  
**Estudiante Ejercicio Profesional Supervisado**

(f)   
\_\_\_\_\_

**Vo. Bo. Ing. Agr. Adrián Marroquín**  
**Sección de Investigación**

(f)   
\_\_\_\_\_

**Vo. Bo. Ing. Jorge Escobar**  
**Subdirector**  
**ENCA**



## 1. INTRODUCCIÓN

La ENCA a través de convenios con instituciones ha desarrollado investigaciones que tienen como meta la evaluación, generación y validación de información. La Sección de Investigación, cumpliendo con su mandato legal de apoyar la investigación y el desarrollo agropecuario y forestal del país, es la responsable de recopilar, asesorar y supervisar estas investigaciones. Su objetivo es evaluar, generar, validar y divulgar los resultados obtenidos

Como parte de las actividades realizadas se enumeran los procedimientos para el establecimiento de la investigación que tiene por nombre “Evaluación de *Beauveria bassiana*, *Metarhizium anisopliae* y *Lecanicillium lecanii* para el control de mosca blanca (*Bemisia tabaci*) en el cultivo de chile pimiento (*Capsicum annuum* L.). Esta evaluación incluyó diversas actividades como la preparación del suelo, la aplicación de materia orgánica, la desinfección del suelo, el trasplante de plantas, la colocación de estacas para la identificación de tratamientos, y la aplicación de fungicidas y fertilizantes.

Adicionalmente, se realizó una visita de campo con autoridades y representantes de organizaciones agrícolas, quienes recorrieron las parcelas de investigación y evaluaron las prácticas implementadas. Por último, se participó en capacitaciones orientadas a la promoción de prácticas agrícolas sostenibles y a la reducción del uso de productos químicos. En conjunto, estas actividades y sus resultados contribuyen al desarrollo de prácticas agrícolas más sostenibles y resilientes, promoviendo el uso de métodos biológicos y la mejora de la salud del suelo para el beneficio de la producción agrícola local.

## 2. OBJETIVOS

### 2.1 General

- Describir las actividades realizadas en el mes de junio en la Sección de Investigación durante el Ejercicio Profesional Supervisado EPS

### 2.2 Especifico

- Describir las actividades realizadas en la investigación sobre “Evaluación de *Beauveria bassiana*, *Metarhizium anisopliae* y *Lecanicillium lecanii* para el control de mosca blanca (*Bemisia tabaci*) en el cultivo de chile pimiento (*Capsicum annum* L.)
- Asistir a charlas, conferencias y capacitaciones sobre temas de importancia agrícola en Guatemala

### **3. INFORMACIÓN GENERAL DE LA ESCUELA NACIONAL CENTRAL DE AGRICULTURA**

El Artículo 79 de la Constitución Política de la Republica de Guatemala, decretada el día 31 de mayo de 1985, establece la creación de la Escuela Nacional Central de Agricultura, para desarrollar planes de estudio agropecuario, forestal y agroindustrial, es una entidad descentralizada y autónoma, con personalidad jurídica y patrimonio propio, declarando de interés nacional el estudio, aprendizaje, explotación, comercialización e industrialización agropecuaria.

La ENCA se encuentra ubicada en el municipio de Villa Nueva en el km 17.5 ruta a Bárcenas, es la rectora de la educación agropecuaria y tiene por objeto la formación de técnicos en las ciencias agrícolas, forestales y agroindustriales, en enseñanza media; así como planificar, dirigir, coordinar, supervisar y realizar estudios que coadyuven a la investigación y desarrollo agropecuario, forestal y agroindustrial del país (Ley Orgánica de la ENCA, Decreto 51-86 del Congreso de la República)

### **4. INFORMACIÓN GENERAL DE LA SECCIÓN DE INVESTIGACIÓN**

La sección de investigación -ENCA-, se encarga de integrar las acciones que coadyuven las labores de investigación con la comunidad estudiantil de la Escuela Nacional Central de Agricultura. Dentro del área de investigación se realizan investigaciones con el apoyo de varios actores con interés agrícola, forestal y agroindustrial del país. Los actores actuales dentro de los procesos son: academia, producción, cooperación externa, Programa de Practicas PAFS y el Centro de Estudios Nacionales Agropecuarios y Forestales -CENAF-

Actualmente existe una agenda, política y guía de procedimientos para investigación ENCA, estos instrumentos fueron realizados durante el año 2021 y aprobados por el consejo directivo para entrar en vigencia durante el periodo 2022-2025, en conjunto direccionan la forma de trabajar y generar información para cumplir con las políticas internas de la ENCA.

## 5. ACTIVIDADES REALIZADAS Y RESULTADOS

### 5.1 RECOPIACIÓN DE INFORMACIÓN EN FINCA LA MONTAÑITA

Durante la visita a la finca la montaña, se hizo una entrevista al encargado para consultar cuales son los cultivos que se adaptan a la zona, los espacios y las condiciones climáticas del lugar para identificar factores positivos o negativos que puedan limitar el establecimiento de un banco de plantas medicinales para uso en extensión agrícola. Así mismo se tomaron ideas para el planteamiento de investigaciones funcionales y que respondan a una problemática local.

#### Materiales utilizados

- Libreta de campo
- Botas
- Machete

**Figura 1. Visita a la reserva forestal La Montaña ENCA**



### 5.2 EVALUACIÓN DE BEAUVERIA BASSIANA, METARHIZIUM ANISOPLIAE Y LECANICILLIUM LECANII PARA EL CONTROL DE MOSCA BLANCA (*BEMISIA TABACI*) EN EL CULTIVO DE CHILE PIMIENTO (*CAPSICUM ANNUUM* L.)

#### 5.2.1 Preparación del suelo

Esta actividad ayuda a mejorar la estructura, facilitando la penetración de las raíces y mejorando la absorción de agua y nutrientes. Así mismo la labranza del suelo mejora la

aireación y drenaje. Los suelos bien aireados permiten un mejor intercambio de gases, lo que es esencial para la respiración de las raíces y la actividad microbiana. Un buen drenaje previene problemas de encharcamiento que pueden causar enfermedades en las raíces.

### **Materiales utilizados**

- Libreta de campo
- Tractor
- Implementos (arado y rotovator)

**Figura 2. Preparacion del suelo con arado**



### **5.2.2 Aplicación de materia orgánica al suelo**

La incorporación de materia orgánica enriquece su contenido de nutrientes y mejora su capacidad de retención de agua. La materia orgánica también fomenta la actividad microbiana, que es importante para la descomposición de materia orgánica y la disponibilidad de nutrientes.

### **Materiales utilizados**

- Libreta de campo
- Navaja
- Costales de materia orgánica

**Figura 3. Incorporación de materia orgánica al suelo**



### **5.2.3 Trazado y elaboración de surcos**

Posterior a la preparación del suelo (arado y rotovator) y la incorporación de materia orgánica, se realizaron los surcos. El uso de la surcadora ayuda a crear surcos uniformes y bien definidos.

#### **Materiales utilizados**

- Libreta de campo
- Tractor
- Implementos (surcadora)

**Figura 4. Elaboración de surcos con tractor**





#### 5.2.4 Colocación de mulch y riego

Esta actividad fue realizada con tractor aumentando la eficiencia y mejorando la uniformidad y optimizando los recursos. Es importante mencionar que el uso de este tipo de tecnología reduce el tiempo y mano de obra.

##### Materiales utilizados

- Libreta de campo
- Mulch
- Cinta de riego
- Tractor
- Implementos

**Figura 5. Colocación de mulch y cinta de riego**



#### 5.2.5 Desinfección del suelo con insecticida y nematicida

La desinfección del suelo es esencial para controlar patógenos y plagas, mejora la salud del suelo ayuda a incrementar el rendimiento y la calidad del cultivo, y en paralelo reduce el uso excesivo de pesticidas.

##### Materiales utilizados

- Producto químico (nematicida e insecticida)
- Cubeta
- Fertirriego

**Figura 6. Desinfección del suelo**



### **5.2.6 Trasplante**

Previo al trasplante se hizo la perforación del mulch, se colocaron dos hileras por surco siendo el distanciamiento de 20 cm entre hilera y 40 cm entre planta. Al realizar esta actividad el suelo debe estar húmedo y los pilones deben ser tratados con cuidado para evitar estrés. El trasplante se hizo en horas frescas.

#### **Materiales utilizados**

- Pilones
- Chuzo
- Perforador

**Figura 7. Trasplante**



### 5.2.7 Colocación de estacas para identificación de tratamientos

Las unidades experimentales fueron identificadas de acuerdo a los tratamientos y repeticiones. El área experimental consta de 4 tratamientos y 5 repeticiones, por lo tanto, existen 20 unidades experimentales distribuidas de forma aleatoria

#### Materiales utilizados

- Estacas
- Marcador
- Clavos

Figura 8. Identificación de tratamientos



### 5.2.8 Aplicación de fungicida

Posterior al trasplante se aplicaron microorganismos; *Bacillus subtilis*, *Streptomyces lydicus* y *Trichoderma harzianum*, el objetivo es prevenir ataque de hongos patógenos. El uso de fungicidas microbiológicos en la agricultura ofrece numerosas ventajas en términos de sostenibilidad ambiental, seguridad para la salud humana y animal, eficacia en el control de enfermedades, y contribución a prácticas agrícolas más sostenibles y resilientes.

#### Materiales utilizados

- Producto biológico
- Cubeta y medida Bayer
- Bomba de mochila

**Figura 9. Fungicida microbiológico**



### 5.2.9 Aplicación de fertilizante

Se aplicaron 25 cc por planta, la fertilización se realizó a 10 cm del pie de la planta para evitar problemas de toxicidad. Este producto brinda al cultivo 15% de nitrógeno, 15% de fósforo y 15% de potasio. De igual manera se aplicó un fertilizante fosfatado 10-52-10; el aporte de fósforo mejora el crecimiento radicular de la planta.

### Materiales utilizados

- Fertilizante
- Medida Bayer
- Chuzo

**Figura 10. Fertilizantes aplicados**



### 5.3 VISITA DE CAMPO

Autoridades de la ENCA, AGREQUIMA y Croplife Internacional en el marco del proyecto de Agricultura Sostenible en Acción, realizaron un recorrido en las parcelas enfocadas al control biológico de hortalizas. Estas investigaciones pretenden dar opciones de manejo sostenible reduciendo el uso excesivo de productos químicos.

#### Materiales utilizados

- Carteles
- Botas

Figura 11. Explicación y visita de campo sobre la investigación establecida



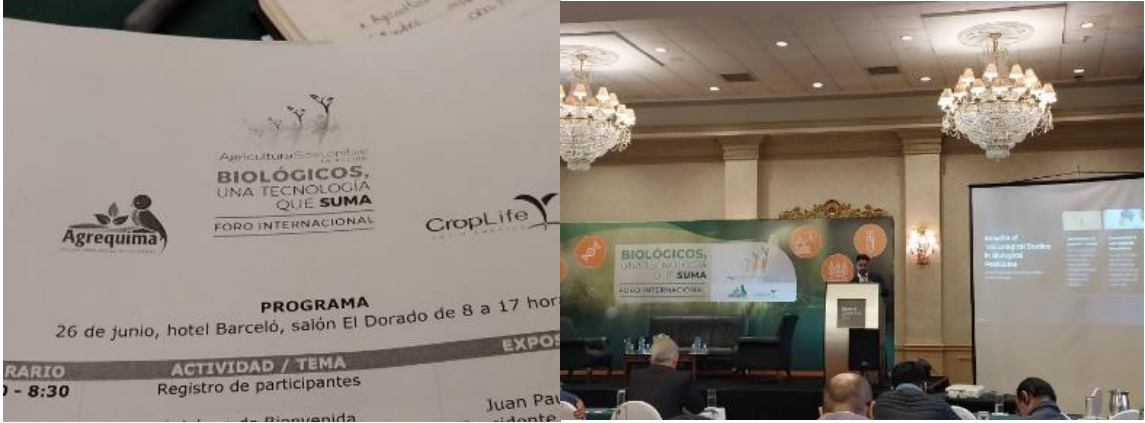
### 5.4 PARTICIPACION EN CAPACITACIONES

Las capacitaciones estuvieron basadas en el enfoque integral que facilita la transición hacia un uso sostenible de plaguicidas, agroquímicos o productos fitosanitarios, con énfasis en la evaluación de riesgo en condiciones locales, la promoción de prácticas agrícola mas sostenibles y el impulso a una mayor innovación en la agricultura.

#### Materiales utilizados

- Libreta
- Lapiceros

Figura 12. Capacitación “Biológicos, una tecnología que suma”



**CUADRO RESUMEN DE LAS ACTIVIDADES REALIZADAS EN EL MES DE JUNIO**

<b>NO.</b>	<b>ACTIVIDAD</b>	<b>JUNIO-SEMANA</b>			
		<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
1	RECOPIACIÓN DE INFORMACIÓN EN FINCA LA MONTAÑITA	X			
2	PREPARACIÓN DEL SUELO	X			
3	APLICACIÓN DE MATERIA ORGÁNICA AL SUELO	X			
4	TRAZADO Y ELABORACIÓN DE SURCOS	X	X		
5	DESINFECCIÓN DEL SUELO CON INSECTICIDA Y NEMATICIDA	X	X		
6	TRASPLANTE			X	
8	COLOCACIÓN DE ESTACAS PARA IDENTIFICACIÓN DE TRATAMIENTOS			X	
9	APLICACIÓN DE FUNGICIDA			X	
10	APLICACIÓN DE FERTILIZANTE			X	
11	VISITA DE CAMPO			X	
12	PARTICIPACION EN CAPACITACIONES				X