

**ESCUELA NACIONAL CENTRAL DE AGRICULTURA  
SECCIÓN DE INVESTIGACIÓN  
EJERCICIO PROFESIONAL SUPERVISADO 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  
Octubre 2024**



---

Vo. Bo. Ing. Adrían Marroquín  
Sección de Investigación ENCA



---

Vo. Bo. Ing. Jorge Roberto Escobar de León  
Sub - Director ENCA

---

Esthib Donaldo Santos  
Estudiante EPS

# 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.

La agricultura en Guatemala es un pilar fundamental de la economía, sustentando a una gran parte de la población y aportando a la seguridad alimentaria del país. Las actividades realizadas en este informe, que incluyen la evaluación de productos biológicos para el control de plagas, desmalezado, tutorado y fertilización en cultivos de chile pimiento (*Capsicum annuum* L.) y calabaza (*Cucúrbita máxima* L.), son importantes para optimizar el rendimiento agrícola y asegurar la calidad de las cosechas. Estas prácticas no solo promueven la salud de las plantas, sino que también fomentan un manejo sostenible de los recursos, contribuyendo al bienestar económico de los agricultores y al desarrollo rural. Al integrar innovaciones como la capacitación en el uso de drones, se busca elevar la eficiencia y competitividad del sector, garantizando así un futuro más resiliente para la agricultura guatemalteca.

En el siguiente informe se enumeran y describen las actividades realizadas en las investigaciones ejecutadas por la Sección de Investigación, las cuales están orientadas a resolver problemas de importancia agrícola haciendo uso de productos biológicos fomentando una agricultura sostenible. Así mismo, se mencionan actividades adicionales que contribuyen a la formación personal, profesional y técnica de las personas pertenecientes a la Sección.

## 2. OBJETIVOS

### 2.1 General

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

### 2.2 Especifico

- Explicar las actividades realizadas en la investigación “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.)
- Apoyar el desarrollo y ejecución de las investigaciones a cargo de la Sección de Investigación en las diferentes áreas de la ENCA
- 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 EVALUACIÓN DE BEAVERIA BASSIANA, METARHIZIUM ANISOPLIAE Y LECANICILLIUM LECANII PARA EL CONTROL DE MOSCA BLANCA (*Bemisia tabaci*) EN EL CULTIVO DE CHILE PIMIENTO (*Capsicum annuum* L.)

#### 5.1.1 Cosecha

Esta actividad comienza con la evaluación de la madurez, donde se verifica el color, tamaño y firmeza del fruto. Utilizando tijeras se cortaron los pimientos dejando una sección del pedúnculo para minimizar daños en la planta y el fruto, posteriormente se hizo una clasificación por tamaño y calidad según sea primera, segunda o tercera, así mismo se tomaron pesos del fruto para finalmente enviarlos al área de comercialización.

#### Materiales utilizados

- Tijera tallo suave
- Cubeta
- Pesa
- Costales

Figura 1. Cosecha de chile pimiento y toma de pesos en frutos



#### 5.1.2 Limpieza del área

La eliminación de rastrojos, mulch y cinta de riego al finalizar el ciclo del cultivo es necesaria para la sostenibilidad agrícola y la fertilidad del suelo. Este proceso implica retirar restos de cultivos, como hojas y tallos, que pueden ser fuentes de enfermedades

y plagas. La remoción del mulch genera condiciones favorables para la próxima siembra. Asimismo, la retirada de cintas de riego ayuda a prevenir la obstrucción y el deterioro de los sistemas de irrigación. Al realizar esta limpieza, se promueve una mejor aireación y drenaje del suelo, se facilita la incorporación de materia orgánica y se optimizan las condiciones para la siembra de nuevos cultivos.

### **Materiales utilizados**

- Navaja
- Tractor con carretón
- Carretas
- Machete

**Figura 2. Limpieza del megatunel asignado al inicio de la investigación**



## **5.2 APOYO EN FESTIVAL DE LA CALABAZA (*Cucúrbita máxima* L.)**

### **5.2.1 Limpieza del área**

Se realizó la limpieza del área asignada para posteriormente colocar los materiales y las calabazas en lugares estratégicos para dar un aspecto agradable. El objetivo de esta actividad fue decorar para que las personas pudiesen comprar calabazas y en familia tomarse una fotografía, se fomentó la participación de los estudiantes y personas que se acercaron a la escuela por examen de pre selección

### **Materiales utilizados**

- Escoba
- Pala

**Figura 3. Calabazas utilizadas para decoración**



### **5.3 ACONDICIONAMIENTO E IDENTIFICACIÓN DE ESPACIOS EN INVERNADERO PERTENECIENTE A LA SECCIÓN DE INVESTIGACIÓN**

#### **5.3.1 Limpieza y acondicionamiento de los espacios**

La limpieza y acondicionamiento de espacios como bodegas de herramientas, fertilizantes y productos químicos es fundamental para garantizar la seguridad, la eficiencia operativa y la sostenibilidad. Un entorno ordenado minimiza el riesgo de accidentes, como caídas o derrames, al facilitar el acceso y la identificación de herramientas y productos. Así mismo, la adecuada gestión de estos espacios contribuye a la conservación de insumos, optimizando recursos y costos, finalmente es necesario mencionar que un entorno ordenado promueve prácticas agrícolas responsables y sostenibles, mejorando y fomentando un ambiente de trabajo más productivo y seguro.

#### **Materiales utilizados**

- Costales
- Escoba
- Pala
- Carretas
- Manguera
- Cubetas

**Figura 4. Asignación de espacios**



### **5.3.2 Elaboración de registro de ingreso y egreso de productos químicos**

La elaboración de estos registros conocer en todo momento la cantidad de productos disponibles, evitando su uso excesivo o inadecuado. Además, este registro ayuda a identificar patrones de consumo, facilitando una planificación más eficiente de futuras compras. La documentación también es vital para la gestión de riesgos, ya que permite monitorear la utilización de sustancias peligrosas y su impacto en el entorno. Finalmente, contribuye a la responsabilidad ambiental y la seguridad laboral, al asegurar que los productos se usen y almacenen correctamente, reduciendo así la posibilidad de accidentes o contaminación.

#### **Materiales utilizados**

- Hojas de registro
- Rótulos
- Marcador
- Lapicero
- Computadora

## Figura 5. Registro de ingreso y egreso de productos

ESCUELA NACIONAL CENTRAL DE AGRICULTURA  
SECCIÓN DE INVESTIGACIÓN



Responsable del Registro: \_\_\_\_\_

Registro de Ingresos y Egresos de Productos Químicos

Fecha	Tipo	Producto	Cantidad	Persona que recibe	Justificación	Observaciones

### Leyenda

- **Tipo:** Indica si es un ingreso o un egreso.
- **Producto:** Nombre del producto químico.
- **Cantidad:** Cantidad recibida o enviada.
- **Proveedor/Cliente:** Nombre de la persona que recibe o solicita el producto
- **Justificación:** Indica o explica el curso/modulo/ o investigación donde se utilizará el producto
- **Observaciones:** Cualquier comentario relevante, como condiciones de recepción o detalles de envío.

## 5.4 REDACCIÓN DEL INFORME FINAL DE SERVICIOS Y LA INVESTIGACIÓN REALIZADA EN LA ENCA

Se han elaborado los informes correspondientes a los servicios o actividades realizadas durante el Ejercicio Profesional Supervisado, así mismo el informe 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 annum* L.). Estos documentos han sido revisados por el supervisor y asesor asignado por la Facultad de Agronomía, la redacción de estos documentos facilitará la información y fomentará la transferencia de tecnología a los diferentes actores que conforman la Sección de Investigación en la ENCA.

## **Materiales utilizados**

- Computadora
- Libreta de campo
- Lapiceros

**Figura 6. Redacción de informes**



## **5.5 CAPACITACIONES**

### **5.5.1 Asistencia al Simposio Nacional de Estadística FAUSAC**

El Simposio Nacional de Estadística FAUSAC 2024 se centró en la discusión y análisis de temas relacionados con la estadística en Guatemala. Se reunieron académicos, profesionales y estudiantes para presentar investigaciones, compartir experiencias y discutir sobre nuevas metodologías y aplicaciones de la estadística en diversas áreas. Se abordaron temas sobre la estadística aplicada, la investigación cuantitativa, el análisis de datos y su relevancia en la toma de decisiones. Además, se intercambiaron ideas contribuyendo así al desarrollo de la estadística como disciplina clave para el progreso del país.

## **Materiales utilizados**

- Computadora
- Libreta
- Lapiceros

**Figura 7. Asistencia a conferencias**



### **5.5.2 Asistencia al Seminario Internacional Tecnología EM**

Se enfocó en la aplicación de la tecnología de Microorganismos Eficaces (EM) en la agricultura y la gestión ambiental, así mismo se discutieron los beneficios de utilizar EM en prácticas agrícolas sostenibles, como la mejora de la calidad del suelo, el control biológico de plagas y el manejo de residuos orgánicos. Además, se mencionaron casos de éxito y se compartieron experiencias sobre la implementación de estas tecnologías en diferentes contextos. Esta actividad en general buscaba fomentar la innovación, el intercambio de conocimientos y el desarrollo de soluciones prácticas que promuevan la sostenibilidad en la agricultura y contribuyan al bienestar ambiental.

#### **Materiales utilizados**

- Computadora
- Libreta
- Lapiceros

**Figura 8. Asistencia al seminario internacional tecnología EM**



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

NO.	ACTIVIDAD	OCTUBRE-SEMANA			
		1	2	3	4
<b>EVALUACIÓN DE BEAUVERIA BASSIANA, METARHIZIUM ANISOPLIAE Y LECANICILLIUM LECANII PARA EL CONTROL DE MOSCA BLANCA (<i>Bemisia tabaci</i>) EN EL CULTIVO DE CHILE PIMIENTO (<i>Capsicum annuum</i> L.)</b>					
1	Cosecha	X	X	X	X
2	Limpieza del área	X	X	X	X
<b>APOYO EN FESTIVAL DE LA CALABAZA (<i>Cucúrbita máxima</i> L.)</b>					
1	Limpieza del área		X	X	
<b>ACONDICIONAMIENTO E IDENTIFICACIÓN DE ESPACIOS EN INVERNADERO PERTENECIENTE A LA SECCIÓN DE INVESTIGACIÓN</b>					
1	Limpieza y acondicionamiento de los espacios			X	X
2	Elaboración de registros de ingreso y egreso de productos químicos			X	X
<b>REDACCIÓN DEL INFORME FINAL DE SERVICIOS Y LA INVESTIGACIÓN REALIZADA EN LA ENCA</b>					
1	Informe de servicios		X	X	X
2	Informe de investigación		X	X	X
<b>PARTICIPACIÓN EN CAPACITACIONES</b>					
1	Asistencia al Simposio Nacional de Estadística FAUSAC			X	
2	Asistencia al Seminario Internacional Tecnología EM			X	