

**ESCUELA NACIONAL CENTRAL DE
AGRICULTURA SECCIÓN DE INVESTIGACIÓN
EJERCICIO PROFESIONAL SUPERVISADO -EPS-**



**INFORME DE AVANCES DE LAS ACTIVIDADES REALIZADAS DURANTE EL MES
DE OCTUBRE EN LA SECCIÓN DE INVESTIGACIÓN DE LA ESCUELA
NACIONAL CENTRAL DE AGRICULTURA -ENCA-**

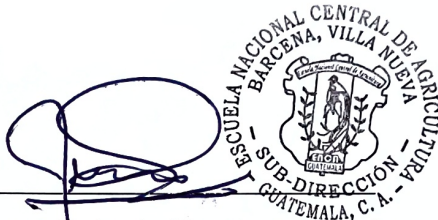
Convenio Número 1-2024 de Subvención
Acuerdo 03-2018 Consejo Directivo ENCA Oficio
de Autorización de Dirección ref. 008-2024

Dulce Anahy Morales Martinez
Estudiante del Ejercicio Profesional Supervisado -EPS-

Bárcena, Villa Nueva, octubre 2024



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



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

Dulce Anahy Morales Martinez
Estudiante EPS

1. INTRODUCCIÓN

De acuerdo con la resolución 165-2018 emitida por el Consejo Directivo de la ENCA, se autoriza la revisión del Plan Estratégico Institucional 2017-2021, que incluye en el organigrama a la Sección de Investigación, con el objetivo de promover la planificación, dirección, coordinación y supervisión de proyectos de investigación aplicada para la resolución de problemáticas del sector agrícola, forestal y agroindustrial del país.

Como parte de las actividades de la Sección de Investigación se encuentran la supervisión de los proyectos establecidos, generación de propuestas nuevas de investigación, coordinación con entidades del sector público o privado y la resolución de problemáticas prácticas de interés.

El presente informe corresponde a las actividades realizadas durante el mes de octubre de 2024 como parte del Ejercicio Profesional Supervisado -EPS- de la Universidad de San Carlos en coordinación con la Sección de Investigación de la ENCA, las actividades desarrolladas durante el mes corresponden al apoyo técnico en actividades de la Sección, culminación de la guía de propiedades mecánicas de la madera, análisis de material genético del vivero forestal, participación en actividades de capacitación y el desarrollo de actividades en la investigación “Evaluación de dos productos comerciales a base de *Trichoderma harzianum* y *Bacillus subtilis* en la reducción de enfermedades en vivero de dos especies de *Pinus* spp. en la Escuela Nacional Central de Agricultura, Bárcena, Villa Nueva”.

2. OBJETIVOS

2.1. Objetivo general

Describir las actividades realizadas durante el mes de octubre en la Sección de Investigación de la Escuela Nacional Central de Agricultura.

2.2. Objetivos específicos

- Brindar apoyo técnico en estudios, análisis, actividades y proyectos desarrollados en la Sección de Investigación.
- Culminar la elaboración de la “Guía de estudio de las propiedades mecánicas de la madera”.
- Desarrollar un análisis de la presencia de fitopatógenos en material genético del vivero forestal.
- Participar en actividades de capacitación de importancia para la Sección de Investigación.
- Desarrollar actividades en la “Evaluación de dos productos comerciales a base de *Trichoderma harzianum* y *Bacillus subtilis* en la reducción de enfermedades en vivero de dos especies de *Pinus* spp. en la Escuela Nacional Central de Agricultura, Bárcena, Villa Nueva”.

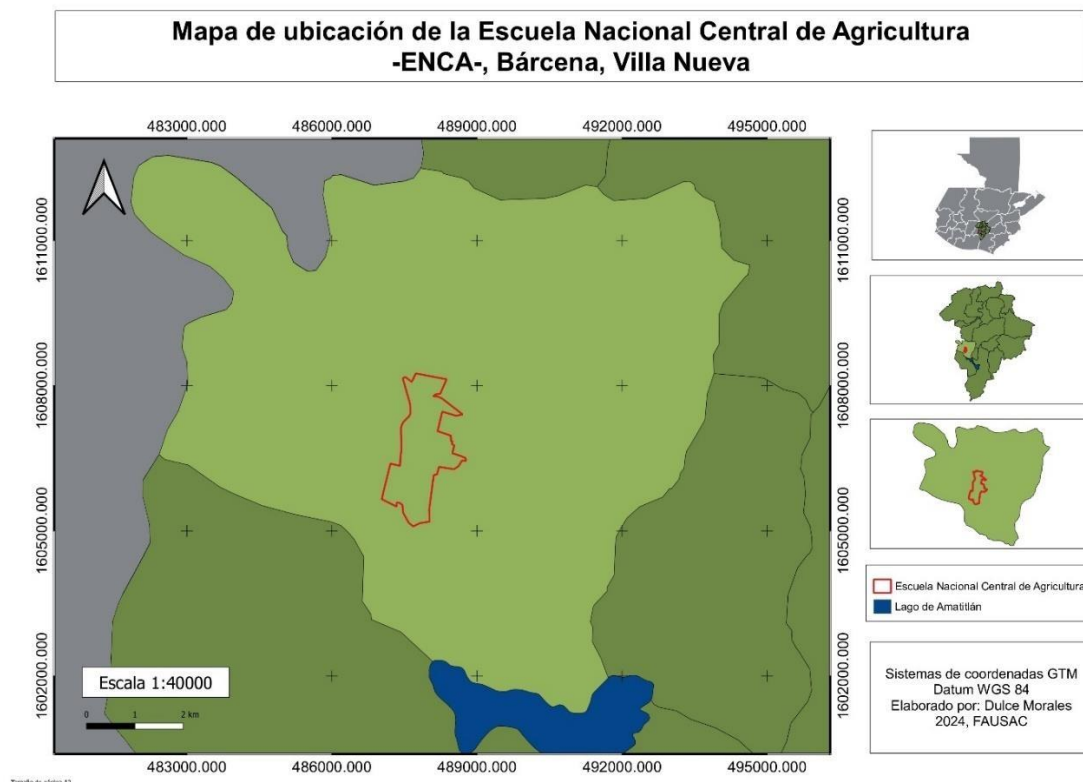
3. DESCRIPCIÓN DE LA SECCIÓN DE INVESTIGACIÓN

La Sección de Investigación de la Escuela Nacional Central de Agricultura es un área en la que se desarrolla la planificación, ejecución, seguimiento y coordinación de investigaciones de diferentes sectores de interés que incluyen el sector agropecuario, forestal y agroindustrial, la sección cuenta con un invernadero en donde se establecen proyectos de investigación y áreas específicas en los diferentes espacios dedicados a producción y academia de la ENCA para el desarrollo de estos.

En cuanto a la ubicación de la ENCA, se encuentra ubicada en el kilómetro 17.5 carretera al Pacífico, Finca Bárcena, municipio de Villa Nueva, departamento de Guatemala, en las coordenadas geográficas 14° 32' 18" N 90° 36' 46" O a una altura de 1406 msnm.

Figura 1

Mapa de ubicación de la Escuela Nacional Central de Agricultura.



4. ACTIVIDADES REALIZADAS Y RESULTADOS

4.1. Apoyo técnico a diferentes áreas como requerimiento de la Sección de Investigación

Como parte de las actividades de apoyo solicitadas por la Sección de Investigación durante el mes de octubre se llevó a cabo la organización y desarrollo del “Festival de la Calabaza”, el día 12 de octubre de 2024.

4.1.1. Organización y Ejecución del “Festival de la Calabaza”

La actividad se llevo a cabo con el objetivo de promocionar la venta de calabazas cosechadas por el proyecto israelí Mashav en cooperación con la ENCA, así como promocionar un stand temático para las visitas recibidas el día planificado.

Para ello, se transportaron las calabazas del área en el que se encontraban almacenadas y tratadas y se montó un stand de fotografías en el Museo de la ENCA con el apoyo de estudiantes de primer año y se coordinó y ejecutó la venta de calabazas al público.

Figura 1. *Stand de fotografías alusivo al “Festival de la Calabaza”*



Materiales

- Material de papelería
- Calabazas
- Cajas de madera y pacas de heno

4.1.2. Apoyo en el área de transformación de productos maderables y no maderables

Se brindó apoyo en la transformación de productos maderables a utensilios de cocina con el objetivo de ser comercializados en ENCA Market. La transformación se realizó desde la formación del utensilio en la madera y acabados finales.

Figura 2. *Transformación de la madera a utensilio de cocina.*



Materiales

- Torno de madera
- Gubias de madera
- Metro
- Lija de grano 120, 100 y 80
- Casco con protector de oídos y careta

4.1.3. Segunda fase de restauración de cama biológica en el área del Vivero Forestal

Se desarrolló la restauración de la cama biológica ubicada en el vivero forestal, las dimensiones de la cama son de 1 metro por 1 metro por 60 centímetros de profundidad,

el sustrato de relleno elaborado contiene 50% de rastrojo de maíz picado, 25% de broza y 25% de suelo.

Después de rellenar la cama se propagó grama San Agustín obtenida del área de la biblioteca, para la propagación se extrajeron trozos con sustrato para ser transportados a la cama biológica y se colocaron sobre el sustrato anteriormente colocado, se controló el riego de la cama en días sin lluvia. Se colocaron estacas de 90 cm de alto para la colocación de la malla alrededor de la cama y evitar usos ajenos a la deposición de residuos químicos.

Figura 3. *Propagación de la grama en la cama biológica*



Figura 4. *Colocación de estacas para la malla de la cama biológica.*



Materiales

- Grama San Agustín
- Carreta

- Azadón
- Coba
- Maso
- Estacas

4.1.4. Charlas de camas biológicas a estudiantes del Módulo de Viveros Forestales

Con el objetivo de darle seguimiento a la transferencia de información acerca de la elaboración de camas biológicas, se dieron pláticas a estudiantes del módulo de viveros forestales, las pláticas se realizaron con el apoyo de material didáctico tratando generalidades de:

- Normativos a nivel nacional internacional y nacional
- Consecuencias del mal uso de agroquímicos
- Uso del EPP
- Objetivo de la cama biológica
- Funcionamiento de la cama biológica
- Ventajas
- Preguntas y respuestas

Figura 5. *Charla a estudiantes de módulo de viveros forestales.*



Figura 6. *Uso de material didáctico para charla de camas biológicas.*



4.2. Conclusión de “Guía de estudio de las propiedades mecánicas de la madera”

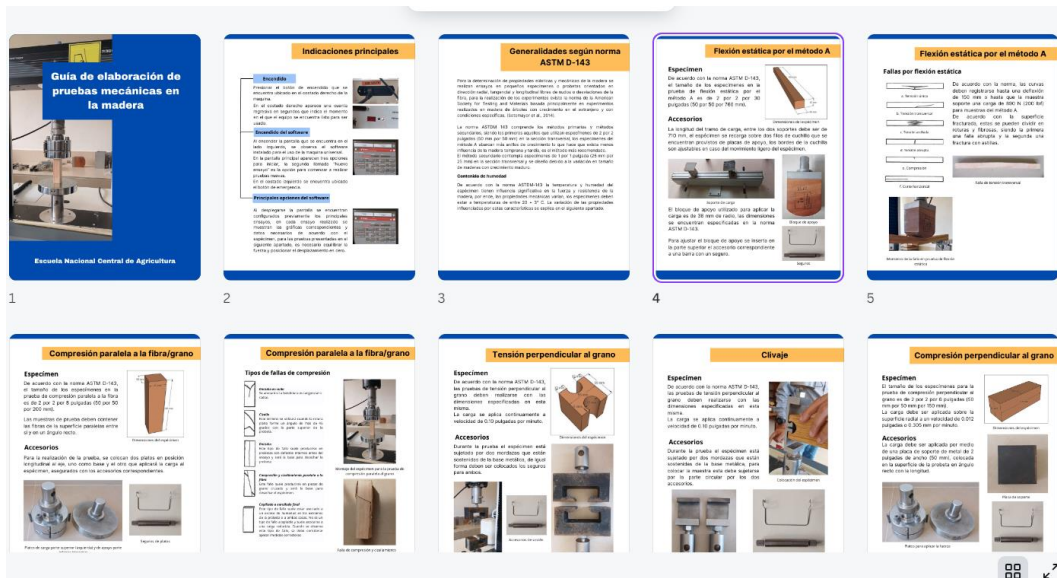
La ENCA cuenta con un laboratorio de la madera que se equipa con una máquina de ensayos universales que es utilizada para la evaluación de las propiedades mecánicas de la madera, se concluyó con la digitalización de la guía, agregando aspectos teóricos relacionados con las características mecánicas de la madera.

4.2.1. Digitalización de la guía

Para la digitalización de la guía se utilizó un programa en línea, como base de los procedimientos se utilizó la norma ASTM D-143, además de imágenes propias de los accesorios y probetas utilizados, las pruebas a describir fueron las siguientes:

- Flexión estática por el método A
- Compresión paralela a la fibra
- Tensión perpendicular al grano
- Clivaje
- Compresión perpendicular al grano
- Penetración

Figura 7. Vista previa de la digitalización de la guía de elaboración de pruebas mecánicas de la madera.



Materiales

- Norma ASTM D-143
- Probetas de madera (Especímenes)
- Libreta de apuntes
- Cámara

4.3. Análisis de la presencia de fitopatógenos en material genético del vivero forestal

En el vivero forestal de la ENCA, las semillas de la especie *Pinus spp* son obtenidas de sitios externos, por tanto, no hay control de la procedencia, una de las principales problemáticas es la presencia de enfermedades de la raíz y del área foliar en plántulas a pocos días de germinadas, por tanto, los agentes fitopatógenos causantes de las enfermedades pueden tener origen en las semillas o en el sustrato empleado.

Con anterioridad se estableció la siembra de semillas en agua destilada con el objetivo de verificar la presencia de posibles agentes fitopatógenos en las semillas de *Pinus oocarpa* y *Pinus maximinoi*, la siguiente fase consistió en la observación de las semillas

en el microscopio y estetoscopio, en las semillas de ambas especies se observó la presencia de un micelio blanquecino y *Alternaria*, se realizó una segunda prueba con el mismo procedimiento que la primera pero con la desinfección de las semillas con abundante alcohol al 70%, después de cinco días sólo se observó el crecimiento de micelio en el 10% de las semillas de *P. oocarpa* pero no en semillas de *P. maximinoi*, imposibilitando el raspado debido a la poca presencia de micelio.

Figura 8. Observación de micelio en semillas de *P. oocarpa*



Materiales

- Semillas de *Pinus oocarpa*
- Semillas de *Pinus maximinoi*
- Cajas Petri
- Alcohol al 70%
- Agua destilada
- Papel mayordomo

4.4. Participación en actividades de capacitación de importancia para la Sección de Investigación

Visita a la planta del programa MOSCAMED Santa Rosa

Como parte del seguimiento del curso de Aplicadores Certificados de Agrequima, se visitó la planta del Programa MOSCAMED ubicada en Santa Rosa, iniciando con una bienvenida por parte de encargados del área en la que se discutió acerca de los objetivos y generalidades del programa, después, se realizó un recorrido en las diferentes áreas de la planta, en la que se realiza el proceso inicial para la liberación de moscas del

mediterráneo (*Ceratitis capitata*) modificadas con la técnica del insecto estéril (TIE), se recorrieron las principales áreas de:

- Elaboración y preparación de dietas para las larvas
- Siembra del huevecillo en recipientes con dieta
- Área de maduración larval
- Separación de las larvas
- Formación de las pupas
- Área de filtrado genético
- Siembra de machos
- Maduración y pupación de machos
- Producción y colecta de huevecillos
- Irradiación y pintado

Figura 9. Visita a la planta de MOSCAMED Santa Rosa.



4.5 Desarrollo de actividades en la “Evaluación de dos productos comerciales a base de *Trichoderma harzianum* y *Bacillus subtilis* en la reducción de enfermedades en vivero de dos especies de *Pinus* spp. en la Escuela Nacional Central de Agricultura, Bárcena, Villa Nueva”.

La investigación tiene como objetivo principal evaluar agentes benéficos en el control de las enfermedades causadas por diferentes patógenos.

4.4.2. Toma de datos de campo

Después de las aplicaciones de tratamientos se monitoreó cada dos días el estado de las plántulas, tomando en cuenta aspectos como presencia de acículas de color café, muerte de plántulas, plántulas con coloraciones diferentes y plántulas con crecimiento anormal, de esta forma se registró la información en Excel para su posterior análisis, se hizo la toma de datos finales del experimento para su posterior análisis estadístico tomando en cuenta las variables de altura, plantas sanas, enfermas y muertas.

Figura 10. *Toma de datos finales en campo*



Materiales

- Libreta de campo
- Cámara
- Regla graduada

5. Resumen de actividades

Actividad	Semana			
	1	2	3	4
Organización y Ejecución del “Festival de la Calabaza”		x		
Apoyo en el área de transformación de productos maderables y no maderables	x			
Segunda fase de restauración de cama biológica en el área del Vivero Forestal	x		x	
Charlas de camas biológicas a estudiantes del Módulo de Viveros Forestales	x	x	x	x
Conclusión de “Guía de estudio de las propiedades mecánicas de la madera”				x
Análisis de la presencia de fitopatógenos en material genético del vivero forestal	x			
Visita a la planta del programa MOSCAMED Santa Rosa	x			
Toma de muestras en campo de investigación	x	x	x	x