

Escuela Nacional Central de Agricultura -ENCA-
Sección de investigación
Ejercicio profesional supervisado -EPS-



INFORME DE AVANCES DE ACTIVIDADES REALIZADAS DURANTE EL MES DE
JUNIO 2025, EN LA SECCION DE INVESTIGACION DE LA ESCUELA NACIONAL
CENTRAL DE AGRICULTURA

Convenio número 3-2025
Acuerdo 03-2018 consejo directivo ENCA
Oficio de autorización de dirección Ref. D-127-2025

Yessica Yanira Tuyuc Boch
Estudiante del Ejercicio Profesional supervisado EPS
Bárcena, Villa Nueva, junio 2025

1. INTRODUCCIÓN

En cumplimiento con la resolución 165-2018 emitida por el Consejo Directivo de la Escuela Nacional Central de Agricultura (ENCA), se ha dado inicio al proceso de revisión y ajuste del plan estratégico institucional correspondiente al período 2017-2021, el cual integra a la Sección de Investigación como una unidad fundamental dentro del organigrama de la institución. La Sección de Investigación tiene como misión principal la planificación, dirección, coordinación y supervisión de proyectos de investigación aplicada, cuyo propósito es resolver las problemáticas clave que enfrentan los sectores agrícola, forestal y agroindustrial en el país.

Este informe presenta las actividades realizadas durante el mes de junio de 2025, en el marco del Ejercicio Profesional Supervisado de Agronomía (EPSA) de la Universidad de San Carlos, en colaboración con la Sección de Investigación de la ENCA. Durante este período, se llevaron a cabo diversas acciones técnicas, entre las cuales se incluye pruebas de germinación con semillas de amaranto, siembra de pilones de tres variedades de amaranto, siembra de pilones de algunas especies ornamentales, cosecha y toma de muestras de lombricompost sólido y líquido para análisis de calidad en laboratorio como parte de las actividades vinculadas a los servicios que se están desarrollando dentro de la ENCA.

2. OBJETIVOS

Objetivo general

- Describir las actividades de apoyo realizadas en la sección de investigación, incluyendo el apoyo en las tareas diarias de la sección, documentación detallada de actividades específicas, formulación de procedimientos, elaboración de informes que respalden el desarrollo y seguimiento de los proyectos investigativos.

Objetivos específicos

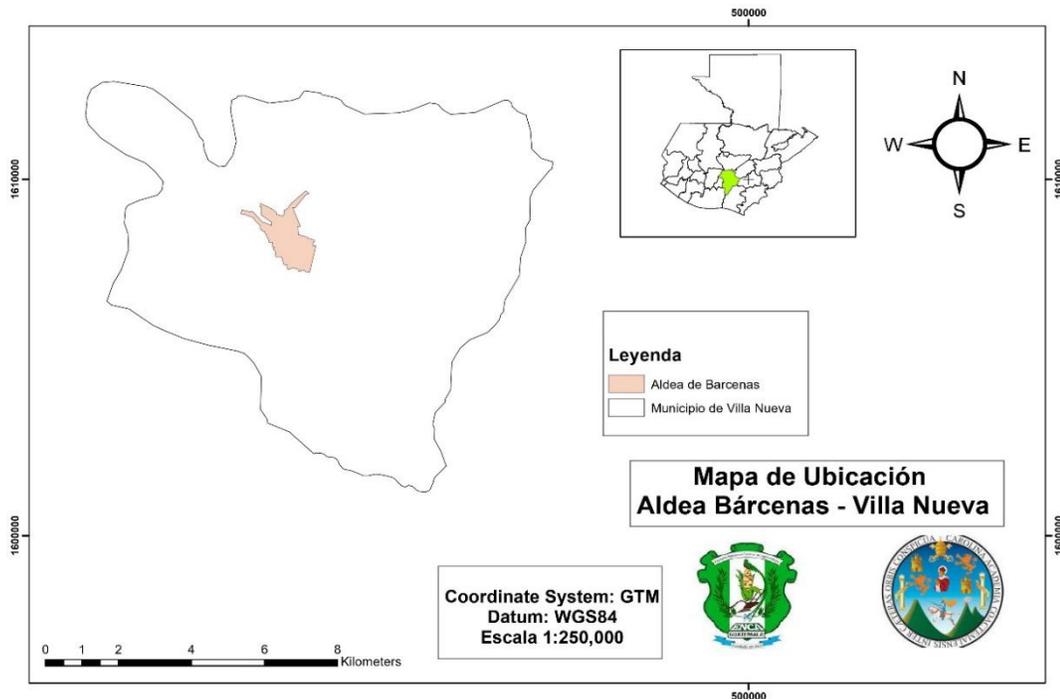
- Desarrollar un manual técnico sobre la producción de lombricompost, como parte de curso interactivo sobre la elaboración de abonos orgánicos, utilizando subproductos del café generados en la Escuela Nacional Central de Agricultura, con el fin de fortalecer capacidades en prácticas sostenibles de manejo de residuos orgánicos.
- Diseñar y elaborar una guía educativa sobre la implementación de parcelas de policultivos, orientados a promover sistemas agrícolas diversificados y sostenibles, dicho material estará disponible como recurso permanente para procesos de capacitación dentro de la ENCA.
- Elaborar un manual de producción del cultivo de amaranto, con enfoque en seguridad alimentaria y nutricional, valor nutricional del cultivo y sus beneficios agroecológicos, dirigido a estudiantes y actores internos y externos vinculados al sector agrícola.
- Sembrar semillas de amaranto para establecimiento del cultivo en el proyecto MASHAV y en finca la montaña, con el objetivo de fomentar la producción local de cultivos con alto valor nutricional.

3. Descripción general de la Escuela Nacional Central de Agricultura

El 31 de mayo de 1985 fue fundada la Escuela Nacional Central de Agricultura, según el artículo 79 de la Constitución Política de la República de Guatemala. Con el propósito de implementar programas educativos en el campo agrícola, forestal y agroindustrial a nivel de educación media. La escuela se constituye como una entidad descentralizada y autónoma con personalidad jurídica y patrimonio propio. Además, se declara de interés nacional el estudio, aprendizaje, explotación, comercialización e industrialización agropecuaria. Tiene como misión formar técnicos en ciencias forestales, agrícolas y agroindustriales a nivel medio y además planificar, dirigir, coordinar, supervisar y llevar a cabo investigaciones que contribuyen al desarrollo y la innovación en estos sectores en el país (Ley Orgánica de la ENCA, Decreto 51 86 del Congreso de la República).

Figura 1.

Mapa de ubicación de la Escuela Nacional Central de Agricultura.



Fuente: elaboración propia.



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



Vo. Bo. Ing. Jorge Escobar
Subdirector ENCA



Yessica Yanira Tuyuc Boch
Estudiante EPS

4. Actividades realizadas y resultados

4.1 Elaboración de manual técnico de producción de lombricompost como parte de curso interactivo desarrollado en la ENCA

Descripción de la actividad:

Como parte de los esfuerzos por fomentar prácticas agrícolas sostenibles y tecnologías apropiadas para el manejo de subproductos del café y residuos orgánicos, se desarrolló un manual técnico de producción de lombricompost, integrando un curso interactivo propuesto como servicio en la Escuela Nacional Central de Agricultura (ENCA). Esta iniciativa se alinea con los ejes de la Agenda de Investigación 2022-2025, especialmente en los que están relacionados con la gestión ambiental, el aprovechamiento de subproductos agrícolas y el fortalecimiento de capacidades técnico-comunitarias en materia de producción sostenible y educación agropecuaria.

El contenido del manual fue estructurado con base en principios técnicos y evidencia empírica, obtenida tanto de fuentes científicas especializadas en la producción de este abono orgánico, como de las experiencias prácticas desarrolladas en la ENCA durante el proceso de producción de lombricompost. El manual se distribuye de la siguiente forma:

- a. Definición y fundamentos del lombricompost, destacando su origen biológico y su papel en la mejora del suelo.
- b. Beneficios agronómicos, ambientales y económicos del uso de este abono en sistemas productivos agroecológicos.
- c. Proceso técnico de elaboración del compost, abordando la selección de materia prima y previo proceso de compostaje, instalación de piletas, monitoreo de variables como humedad, temperatura y aireación, que asegura la eficiencia del proceso biológico.
- d. Prácticas para la cosecha y almacenamiento.
- e. Usos recomendados y beneficios observados en campo, incluyendo su aplicación en cultivos institucionales y como insumo de actividades de extensión agrícola.

Esta herramienta formativa pretende contribuir a la conservación del medio ambiente mediante el manejo adecuado de residuos orgánicos línea 6 (contaminación y manejo de desechos), y promover la adopción de tecnologías apropiadas en comunidades rurales. Así

mismo, refuerza la formación integral agrícola mediante el uso de recursos educativos interactivos.

Con este manual, se busca generar un impacto formativo, ambiental y productivo, replicable en diferentes entornos rurales del país, consolidando así el rol de la ENCA como ente generador de conocimiento técnico-científico aplicado.

Figura 1

Elaboración de manual de elaboración de lombricompost



4.2 Elaboración de un manual para el establecimiento de parcelas demostrativas de policultivos con enfoque en rendimiento y seguridad alimentaria

Descripción de la actividad:

Como parte de las acciones orientadas a fortalecer las capacidades técnicas en la producción agroecológica, se elaboró un manual técnico para establecimiento de parcelas demostrativas de policultivos, cuyo enfoque es integrar especies hortícolas con fines de rendimiento (apio, remolacha, lechuga y cebolla) con especies de valor estratégico para la seguridad alimentaria y nutricional, como el amaranto y la hierba mora. Estas parcelas se diseñan en espacios reducidos, permitiendo su replicabilidad en unidades productivas familiares o comunitarias, tanto en áreas urbanas como rurales.

El manual proporciona orientaciones técnicas que comprenden:

- a. Selección y compatibilidad de especies bajo principios de asociación favorable y escalonamiento de cosechas.
- b. Manejo agroecológico de los cultivos, incluyendo preparación del terreno, fertilización orgánica, manejo de plagas con métodos naturales y prácticas de conservación de suelo.
- c. Criterios de cosecha y aprovechamiento nutricional de las especies integradas, con énfasis en sus aportes a dietas diversas y saludables.
- d. Usos didácticos de parcelas como herramientas para procesos de formación abierta, permitiendo su uso en talleres o capacitaciones comunitarias.

Esta actividad se enmarca de dentro de la línea de investigación 5, eje 1 (Manejo y conservación del medio ambiente) al promover sistemas agrícolas amigables con el ambiente y que reducen la presión sobre los recursos naturales mediante prácticas diversificadas y sostenibles.

Línea 3 del eje 3 (Agricultura orgánica), dado que se promueve el uso de especies nativas de alto valor nutricional bajo sistemas agroecológicos. Línea 5 y.6 del eje 4 (Seguridad alimentaria y nutricional y educación no formal técnico comunitaria), al generar material formativo accesible para agricultores, familias y estudiantes que deseen aplicar el modelo de policultivos en sus entornos.

Figura 2

Elaboración de manual de producción de parcelas de policultivos



4.3 Elaboración de guía técnica para la producción de cultivo de amaranto con enfoque en seguridad alimentaria

Descripción de la actividad:

Con el objetivo de promover prácticas agrícolas sostenibles y cultivos estratégicos para la seguridad alimentaria y nutricional, se desarrolló una guía técnica especializada para la producción del cultivo de amaranto (*Amaranthus* spp.), enfocadas en su alto valor nutricional y en su notable adaptabilidad a las condiciones agroecológicas propias del territorio donde se ubica la Escuela Nacional Central de Agricultura (ENCA).

El contenido de esta guía fue elaborado integrando conocimientos científicos, técnicos y empíricos, y está orientado a estudiantes, agricultores y extensionistas que deseen establecer este cultivo como alternativa productiva y nutricional, particularmente en zonas afectadas por estrés hídrico o limitaciones edáficas. La guía incluye los siguientes temas:

- a. Adaptabilidad del amaranto a diferentes condiciones de suelo, altitud y clima, con énfasis en su resistencia a sequías y su eficiencia en el uso del agua, lo cual lo posiciona como cultivo resiliente ante escenarios de cambio climático.
- b. Fenología del cultivo, detallando las fases de desarrollo vegetativo, floración, formación de semilla y maduración fisiológica, lo que permite una planificación agronómica precisa.
- c. Propiedades botánicas y valor nutricional, destacando el contenido de proteínas de alta calidad, aminoácidos, minerales y sobre todo antioxidantes presentes tanto en las hojas como en las semillas.

Este material integra principalmente el eje 1, línea 5 (Manejo y conservación del medio ambiente), al promover un cultivo que requiere bajos insumos, mejora la cobertura del suelo y es compatible con sistemas agroecológicos.

Con esta guía, se busca contribuir a la formación de capacidades técnicas, al fortalecimiento de la seguridad alimentaria y a la implementación de cultivos adaptativos que permitan una respuesta eficaz ante los efectos del cambio climático y la degradación ambiental.

Figura 3

Elaboración de manual de producción de Amaranthus spp.



4.4 Siembra de semillas de amaranto (*Amaranthus spp.*), en piloneras y bajo condiciones protegidas

Descripción de la actividad:

En el marco de las estrategias de formación, innovación productiva y seguridad alimentaria impulsada por la ENCA, se realizó el establecimiento de 1000 pilones de amaranto (*Amaranthus spp.*), de variedades roja, blanca y dorada. Esta actividad se desarrolló como etapa inicial para la implementación de parcelas demostrativas en el proyecto MASHAV y en finca la montaña, contribuyendo al fortalecimiento de sistemas alimentarios disponibles y resilientes. El procedimiento técnico consistió en:

- a. Siembra de pilones modulares, bajo condiciones protegidas con el fin de asegurar un desarrollo homogéneo y saludable del material vegetal.
- b. Uso de peat moos como sustrato para acelerar la germinación, debido a su alta capacidad de retención de humedad, aireación y bajos niveles de patógenos, lo que favorece una emergencia uniforme y el desarrollo radicular inicial.
- c. Aplicación de riego dos veces al día programado de acuerdo con las necesidades hídricas del cultivo durante la fase de germinación y establecimiento, asegurando condiciones óptimas de humedad sin saturación del sustrato.

Esta actividad se alinea al eje 1, línea 5 (Manejo y conservación del medio ambiente), pues la especie a utilizar es de bajo requerimiento hídrico y manejo sostenible promoviendo prácticas agrícolas amigables con el entorno.

Esta actividad representa un paso clave en el desarrollo de capacidades productivas sostenibles, enfocadas en el aprovechamiento de especies nativas adaptadas a condiciones agroclimáticas locales, fortaleciendo así la resiliencia alimentaria y la innovación agropecuaria contextualizada.

Figura 4

Establecimiento de tres variedades de amaranto (Amaranthus spp.)



4.5 Siembra de especies ornamentales en condiciones controladas para fines de jardinería en la ENCA

Descripción de la actividad:

Como parte de las acciones orientadas a la mejora del paisaje y promoción de la biodiversidad ornamental, se realizó la siembra de semillas de cinco especies ornamentales con fines de jardinería en las instalaciones de la Escuela Nacional Central de Agricultura. Las especies seleccionadas fueron petunias, damasquinas, cempasúchil, clavel poeta y geranios.

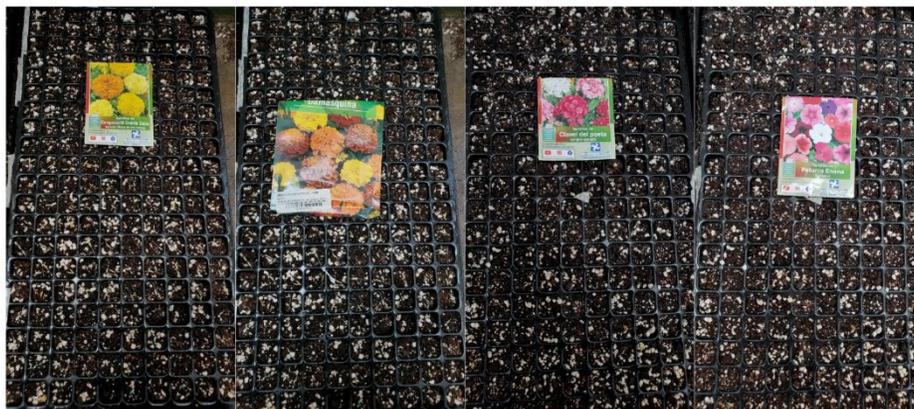
La siembra se llevó a cabo en bandejas para pilones y establecidas en condiciones de invernadero, utilizando peat moss como sustrato base, mediante los siguientes pasos:

- a. Preparación del sustrato y bandejas garantizando condiciones asépticas.
- b. Siembra superficial de semillas con cobertura mínima, puesto que son de tamaño muy pequeño.
- c. Control de condiciones (temperatura y humedad) con el objetivo de asegurar un ambiente propicio para el desarrollo inicial de las especies.

Esta actividad se alinea al eje 1, línea 5 (manejo y conservación del medio ambiente), la incorporación de especies ornamentales favorece la diversidad vegetal, contribuyendo al equilibrio estético funcional de los espacios verdes y promueve prácticas amigables con el entorno.

Figura 5

Establecimiento de pilones de especies ornamentales



4.6 Cosecha de lombricompost sólido y colecta de lombrices para expansión de aboneras en el centro de capacitaciones MASHAV

Descripción de la actividad:

Como parte de las estrategias de manejo sostenible de residuos orgánicos, la producción de abonos naturales, y los servicios a desarrollar dentro de la ENCA, se llevó a cabo la cosecha de lombricompost sólido en las instalaciones del Centro de Capacitaciones MASHAV. Esta actividad forma parte de los procesos de formación práctica y producción agroecológica que promueven la movilización y disponibilidad de nutrientes, la protección del suelo y la reducción de contaminantes provenientes de subproductos agrícolas.

La cosecha del lombricompost se desarrolló bajo un enfoque técnico, implementando procedimientos para maximizar la eficiencia del sistema y preservar la biomasa activa de lombrices, mediante el tamizado de compost, haciendo uso de malla con el objetivo de separar el compost maduro de las lombrices y así evitar su pérdida durante el proceso.

Como ultima fase se realizó la selección manual de lombrices al compost previamente tamizado, las cuales fueron trasladadas cuidadosamente a recipientes diferenciados para darles uso en una nueva compostera.

Esta actividad se alinea con el eje 3, línea 5 de la agenda de investigación (agricultura orgánica), pues el uso de compost como fertilizante orgánico corresponde a principios de agricultura limpia, que promueve el uso de insumos naturales y mejora la salud del agroecosistema, integrando manejo técnico, sostenibilidad y transferencia de conocimientos prácticos, generando impactos positivos tanto en la productividad agrícola como en la conservación de los recursos naturales, contribuyendo así a los objetivos institucionales de la ENCA y sus programas de formación.

Figura 6

Cosecha de lombricompost en el proyecto MASHAV



4.7 Toma de muestras de lombricompost sólido y líquido para análisis nutricional de calidad

Descripción de la actividad:

Con el propósito de validar la calidad nutricional del lombricompost producido en las unidades de compostaje del proyecto MASHAV, se llevo a cabo la toma de muestras de lombricompost sólido y líquido con fines analíticos.

La actividad consistió en la recolección de muestras representativas de ambos tipos de compost, aplicando criterios técnicos de muestreo para garantizar la precisión y fiabilidad de los resultados de laboratorio, los cuales permitirán evaluar la concentración de macro y micronutrientes, así como otros parámetros relevantes para determinar el potencial fertilizante de estos insumos orgánicos.

Las muestras de lombricompost sólido fueron expuestas a temperaturas elevadas para que se secaran y poder trasladarlas al laboratorio y realizarles un análisis nutricional, esta actividad da cobertura al eje 3, línea 5, pues el análisis nutricional respalda técnicamente el uso del lombricompost como fertilizante natural en sistemas de producción orgánica, fortaleciendo la agricultura sostenible.

Figura 7

Toma de muestras de lombricompost para análisis de laboratorio



Tabla 1.

Resumen de actividades desarrolladas en el mes de junio 2025.

ACTIVIDAD	Semana de marzo			
	2-7	9-13	16-20	23-27
Elaboración de manual técnico de producción de lombricompost como parte de curso interactivo desarrollado en la ENCA	X			
Elaboración de un manual para el establecimiento de parcelas demostrativas de policultivos con enfoque en rendimiento y seguridad alimentaria	X			
Elaboración de guía técnica para la producción de cultivo de amaranto con enfoque en seguridad alimentaria	X			
Siembra de semillas de amaranto (<i>Amaranthus spp.</i>), en piloneras y bajo condiciones protegidas		X		
Siembra de especies ornamentales en condiciones controladas para fines de jardinería en la ENCA			X	
Cosecha de lombricompost sólido y colecta de lombrices para expansión de aboneras en el centro de capacitaciones MASHAV		X		

Toma de muestras de lombricompost sólido y líquido para análisis nutricional de calidad		X		
------------------------------------------------------------------------------------------------	--	---	--	--