

Boletín Informativo IENS-ENA

Resultados de docencia, investigación y proyección social



Docentes participan en el Diplomado de Cambio Climático para el Sector Agricultura

ESTUDIANTE DESTACADO EN NATACIÓN FREDERICK STEVEN IRAHETA.

El 29 de junio el estudiante de primer año de la carrera de Agrónomo en el Grado de Técnico Frederick Steven Iraheta Orantes, participó en la competencia de natación de aguas abiertas en el Lago de Ilopango, haciéndose acreedor del tercer lugar de la categoría. Sin duda un orgullo ENA.



Medalla de tercer lugar de categoría aguas abiertas

GIRAS EDUCATIVAS EN LA IENS- ENA



Gira educativa con Universidad Católica de El Salvador

La Unidad de Proyección Social atendió a 1093 personas, 495 hombres y 598 mujeres, que visitaron las distintas áreas de campo de la IENS-ENA, conociendo así, el modelo educativo.

Las instituciones visitantes fueron las siguientes:

- Centro Escolar Católico San Juan Bautista
- Universidad Católica de El Salvador
- Colegio Marie Paul

PROMOCIÓN DE ACTIVIDADES DEPORTIVAS, CIENTÍFICAS Y CULTURALES



Prácticas deportivas



Equipo de Natación en entrenamiento



Grupo de danza



Promoción del arte fotográfico y protección de la vida silvestre

SE AMPLIA EL PLAZO DE PARTICIPACIÓN, HASTA EL JUEVES 19 DE JUNIO.
¡ENVÍANOS TUS FOTOGRAFÍAS!

EN EL MARCO DE LA CELEBRACIÓN DEL DÍA DEL MEDIO AMBIENTE 2025:

QUEREMOS CONOCER NUESTRA FAUNA IENS-ENA, A TRAVÉS DE TÚ LENTE.

•ENVÍA TUS MEJORES FOTOGRAFÍAS Y PARTICIPA EN LAS SIGUIENTES CATEGORÍAS:

- Reptiles
- Aves
- Mamíferos
- Insectos

ESTADÍSTICAS DE ACTIVIDADES DE LA UNIDAD DE PROYECCIÓN SOCIAL SEGUNDO TRIMESTRE 2025

PROYECTO	HOMBRES	MUJERES	TOTAL
Capacitar a estudiantes del IENS-ENA en temáticas empresariales para establecer y/o fortalecer sus emprendimientos	60	45	105
Implementar un programa de pasantías para los estudiantes del IENS-ENA, orientado a su desarrollo en el ámbito agropecuario y agroindustrial, mediante la realización de actividades en el marco del servicio social estudiantil.	26	41	67
Vincular laboralmente a graduados del IENS-ENA a través de la bolsa de empleo.	14	2	16
Capacitar a docentes y estudiantes de todos los niveles educativos, productores agropecuarios, ONG e instituciones públicas y privadas, mediante espacios de aprendizaje que les permitan vincular la teoría de procesos productivos con la práctica	495	598	1,093
Asistir técnicamente en el establecimiento de huertos caseros para promocionar la seguridad alimentaria	40	29	69
Asistir técnicamente en el establecimiento de huertos escolares para promocionar la seguridad alimentaria	48	99	147
TOTAL	683	814	1,497

PROYECTOS DE HUERTOS AGROECOLOGICOS



Clausura de talleres de huertos caseros. Residencial Villas de Pamplona

La Unidad e proyección desarrolla los proyectos de asistencia técnica a huertos escolares, caseros o familiares agroecológicos con el objetivo de promover la seguridad a alimentaria en estudiantes, docentes y miembros de las diferentes comunidades que se atienden.

Con el apoyo de estudiantes de la carrera de Técnico e Ingeniería se han brindado las asistencias técnicas y entre las instituciones y comunidades beneficiadas se encuentran las siguientes:

1. ADESCO PAMPLONA: se le brindó asistencia técnica en huertos caseros a la residencial villa de Pamplona en Quezaltepeque; el 17 de mayo se realizó un acto de clausura otorgándoles a los miembros de la residencial un diploma de participación por los procesos de formación realizados en la metodología del huerto casero. Beneficiados 6 Hombres y 23 mujeres.

2. En Distrito de Turín fueron beneficiados 4 Hombres y 8 mujeres y en Atiquizaya en la comunidad Rincón Grande, 2 Hombres y 10 mujeres. En ambos distritos las personas fueron formados con la metodología del huerto casero.



Clausura de talleres de huertos en comunidad Rincón Grande, Atiquizaya

3. En el Centro Escolar caserío Col. El Milagro se ha brindado asistencia técnica en huertos escolares; a la actividad se sumaron los niños/as del comité del huerto escolar.
4. También está brindando asistencia técnica para el establecimiento de un huerto escolar en el Complejo Educativo Ctn San Isidro en Sonsonate, y el Centro Educativo del ctn el Tinteral.



Huerto escolar Centro Escolar caserío Col. El Milagro

PROYECTANDO A LA ENA



Participación de la ENA en evento Conectados en la Nutrición en parque Cuscatlán San Salvador

El 24 de mayo La ENA participó en la Feria Expo U de la Fundación Oportunidades para promocionar las carreras, atendiendo en un promedio de 120 estudiantes de educación media.

El 28 de mayo en el marco de la conformación de la plataforma nacional de jóvenes y la celebración del Día Mundial de la Nutrición, el Ministerio de Salud, en coordinación con el Despacho de la Primera Dama de la República; y con el impulso del Movimiento SUN (Scaling up Nutrition), se llevó a cabo el Primer Encuentro de Jóvenes por la Nutrición y la Seguridad Alimentaria denominado: "Conectados por la Nutrición". Evento en el que participó la ENA a través de la Unidad de Proyección Social brindando asistencia técnica en huertos caseros agroecológicos a los visitantes y se tuvo la participación de un estudiante de tercer año, Oscar Alirio Carranza en el conversatorio de jóvenes exitosos, donde compartió su experiencia de logros y éxitos alcanzados a través de sus estudios en la ENA.

Fueron 140 jóvenes de distintas partes del país los que formaron parte de la actividad.

El 26 y 27 de junio también se participó en la Feria de Universidades Supérate, se atendieron 141 estudiantes de educación media en dos Centros Supérate, en Santa Tecla y Soyapango.

LOS GRADUADOS ENA Y SUS APORTES



Charla de habilidades blandas y duras con 3° "A"

El 24 de abril del año en curso se desarrolló una ponencia sobre habilidades blandas y duras necesarios para el éxito profesional y laboral, brindada por el GRADUADO ENA, Raymundo Lucilo Castillo de la promoción 54; un aporte de nuestros graduados a la formación de nuevas generaciones.

El Ing. Raymundo empresario destacado como asesor agrícola en nutrición y protección de cultivos. El Ing. compartió sus conocimientos y experiencia con los futuros graduados ENA de la promoción 67.

AGRÓNOMO DESTACADO-ENA

De la tierra al liderazgo: el viaje de Ever Ríos Molina, referente de la agricultura y las microfinanzas rurales en El Salvador



Desde su infancia en una familia dedicada a la agricultura rural y la crianza de ganado en pequeña escala, Ever Ríos Molina supo que su destino estaba vinculado a la tierra. Hoy, como presidente ejecutivo de CREDICAMPO, una de las instituciones financieras rurales más relevantes de El Salvador, lidera una transformación que impacta a más de 650 comunidades rurales en todo el país.

El amor por el campo no fue una decisión súbita, sino una siembra temprana. “Veía cómo los técnicos del Ministerio de Agricultura llegaban a casa a apoyar a mi papá. Me impresionaba la forma en que hablaban con alegría con los agricultores”, recuerda Ríos. Esa imagen de cercanía y servicio fue la semilla que germinó su vocación.

Ever Ríos en lanzamiento de la temporada agrícola 2025

Inspirado por esa conexión y el ejemplo de su familia luchadora, ingresó a estudiar bachillerato agrícola en el instituto nacional de San Francisco Gotera, luego como agrónomo de la Escuela Nacional de Agricultura (ENA), donde encontró algo más que conocimiento técnico: “La ENA me dio disciplina, formación práctica y algo que no se enseña en los libros: el amor por el campo”, dice con convicción. Esa etapa lo marcó para siempre. En la institución educativa, Ríos desarrolló tres pilares que aún lo definen: excelencia técnica, relaciones profundas con sus compañeros —a quienes llama casi hermanos— y una férrea disciplina que moldeó su carácter. “No sólo aprendimos sobre agricultura, aprendimos a ser responsables, correctos, con principios y valores”, afirma.

Fiel a su espíritu de superación, se esforzó por graduarse como ingeniero agrónomo en la Universidad de Oriente, un paso crucial que le permitió consolidar su formación técnica. Años después, entendiendo que el liderazgo también exige visión estratégica, cursó una maestría en Dirección de Empresas en la misma universidad.



Santos Molina y Paz Ríos, padres de Ever Ríos

Posteriormente, se especializó aún más al obtener un máster en Finanzas y Desarrollo Social por la Universidad de Alcalá, en España. Y para perfeccionar sus capacidades como líder, asistió al prestigioso curso de Alta Gerencia del INCAE, una experiencia que amplió su perspectiva en gestión de talento y toma de decisiones.

Su camino profesional lo llevó a trabajar en organizaciones no gubernamentales y luego a ingresar al mundo de las microfinanzas. Desde asesor de crédito, fue escalando en diferentes puestos: jefe de agencia, supervisor, gerente de riesgo, gerente comercial, director ejecutivo... hasta convertirse en presidente.

Pero su liderazgo no se limita al cargo. Ríos ha sido un visionario en la inclusión financiera rural, impulsando modelos de expansión multicanal, estrategias tecnológicas y gestión eficiente del talento. "No basta con enseñar técnica. Hay que transformar vidas", asegura.

Su enfoque ha impactado a miles: mujeres, jóvenes, comunidades excluidas del sistema financiero formal. "He ayudado a inspirar a otros agrónomos a formarse, a crecer dentro de Credicampo. Creo firmemente que el agrónomo no es cualquier profesional. Debe tener sensibilidad para enfrentar los retos del cambio climático, la pobreza y la exclusión".

Hoy, su visión está clara: fortalecer la resiliencia, evolucionar en temas como tecnología, sostenibilidad y microfinanzas, y seguir aportando desde su formación técnica para mejorar la calidad de vida de las familias rurales salvadoreñas.

Ever Ríos Molina no sólo dirige una institución financiera. Representa un símbolo de lo que es posible cuando la pasión por el campo, la educación técnica y la visión social se combinan con liderazgo. Su historia es testimonio vivo de que sembrar con propósito da frutos que cambian realidades.

SERVICIO SOCIAL EN PRÁCTICAS AMBIENTALES



Estudiantes de tercer año inician sus horas sociales ambientales en proyectos de Educación ambiental, han capacitado a estudiantes de diferentes Centro Educativos de Santa Ana, Ahuachapán y Sonsonate, el tema central fue La Cultura de las 3R y compostaje.

Entre los Centros Educativos visitados se encuentran:

1. Complejo Educativo Católico Santa Teresita
2. Complejo Educativo Mercedes Monterrosa de Cárcamo
3. Instituto Nacional Cornelio Azenón Sierra
4. Complejo Educativo, Cantón La Magdalena
5. Centro Escolar General Francisco Menéndez
6. Centro Escolar El Congo.
7. Instituto Nacional Francisco Morazán.
8. Centro escolar profesor Daniel Cordón Salguero
9. Centro Escolar "Jean Elizabeth Manes"

Con estas actividades se pretende que los estudiantes compartan sus conocimientos en otros niveles educativos y contribuyan a la educación ambiental a fin de minimizar los impactos negativos que el ser humano causa por los hábitos de consumo.

FORMACIÓN DOCENTE EN EL ABORDAJE DE CAMBIO CLIMATICO



3ra Edición del Diplomado Cambio Climático para el Sector Agricultura.

El diplomado se desarrolló en el marco de la Iniciativa AFOLU 2040, a través de los Consejos de Ministros de la Comisión Centroamericana de Ambiente y Desarrollo (CCAD) y del Consejo Agropecuario Centroamericano (CAC), a través del Proyecto Flagship/FAO, se ha establecido un espacio coordinado de articulación de las agendas MAG-MARN (Agricultura-Biodiversidad), que contempla la restauración del paisaje productivo e integra los corredores biológicos, promoviendo una agricultura más competitiva, inclusiva, sostenible, baja en carbono y adaptada a los efectos del cambio climático, adoptada en la agenda de la Mesa Regional de Diálogo para el Sector AFOLU, operativizado en El Salvador, mediante la Comisión Técnica Nacional de AFOLU (COTENA) MAG-MARN.

Bajo esta iniciativa por parte de la OFACC MAG; personal técnico-docente de la ENA participaron en este Diplomado de alto nivel, como parte de la 3ra cohorte del "Diplomado de Cambio Climático, sobre Mitigación, sector AFOLU y Adaptación, sector Agricultura"; lo anterior en cumplimiento de la agenda de NDC Agricultura, Restauración y Biodiversidad. Nueve docentes fueron los participantes (seis mujeres y tres hombres)

ENSAYOS INSPIRADOS EN EL ABORDAJE DEL CAMBIO CLIMATICO

El Cambio Climático: realidad inevitable y una responsabilidad compartida

Autora: Armida González

Sin duda alguna, el cambio climático ya no es una amenaza lejana ni un tema de moda: es una realidad innegable que afecta directamente a toda la humanidad. Sus impactos son cada vez más evidentes y extremos; por ejemplo, golpes de calor, sequías prolongadas, precipitaciones intensas y copiosas, proliferación de enfermedades, pérdida de biodiversidad, entre otros que trastocan la vida cotidiana. Hablar del cambio climático es, por tanto, una necesidad urgente, pues sus consecuencias están presentes y exigen acción inmediata.

Es por ello que, para comprender el cambio climático es necesario hacer un abordaje desde sus causas hasta sus impactos, así, un punto de partida es comprender que el sistema climático posee un equilibrio natural de energía entrante y saliente, pero este equilibrio se está modificando debido a un forzamiento radiativo, en el que subyacen el incremento de gases de efecto invernadero (GEI) los cuales son enviados a la atmósfera, este incremento se debe principalmente a las actividades humanas como la quema de combustibles fósiles, que producen dióxido de carbono; además, las actividades humanas que generan metano y óxido nitroso, que son los tres gases principales que constituyen los GEI.

En referencia a los cuatro sectores emisores de GEI a nivel global se tiene: energía 73.2%, AFOLU (agricultura, silvicultura y otros usos de la tierra) 18.4%, IPPU (procesos industriales y uso de productos) 5.2%, desechos y aguas residuales 3.2%. En el caso de El Salvador, el orden es distinto, ya que el primer sector emisor de GEI es AFOLU (agricultura, silvicultura y otros usos de la tierra) 57.8%, le sigue energía 30.7%, luego IPPU (procesos industriales y uso de productos) 9.2%, desechos y finalmente aguas residuales 2.%. Esta diferencia se explica porque El Salvador no es un país industrializado y su principal actividad económica es la agricultura.

Ante este panorama de riesgo climático, es necesario accionar de manera conjunta para llegar a un objetivo de mitigación global, lo cual implica plantear opciones de mitigación para los cuatro sectores emisores de GEI en dos vertientes: oferta y demanda, estas acciones tienen un potencial importante de reducción que al aplicarlas se tendría un alivio y se evitaría acentuar la crisis. Algunas opciones por considerarse podrían ser: apostar por energías renovables, uso de vehículos eléctricos, edificaciones con uso de tecnologías libres de

carbono, reducción de la deforestación, reducción de desperdicios agrícolas, fomentar las dietas vegetarianas, entre otras.

Dentro de este marco, una tarea vital es adoptar medidas que fortalezcan la capacidad de adaptación de los sistemas, tanto humanos como naturales, con énfasis en la formación de capacidades. En este sentido, es fundamental considerar los marcos regulatorios, como políticas, leyes, reglamentos y normas, que permitan abordar el cambio climático desde cada sector, rubro y sistema, con el propósito de reducir los niveles de riesgo y vulnerabilidad en ámbitos como la salud humana, la economía, el medio ambiente y la seguridad alimentaria. Se requiere, por tanto, construir una sociedad resiliente, capaz de anticipar, prepararse y responder eficazmente a los impactos del cambio climático.

Concluyendo el análisis, este se fundamenta en una perspectiva educativa y experiencial orientada a la formación de niños, jóvenes y adultos, quienes deben ser educados desde una base científica que les permita desarrollar una conciencia crítica, criterios sólidos y la capacidad de reorientar los intereses consumistas promovidos por una combinación de factores económicos, culturales y sociales, con la publicidad y el marketing, y fomentar una visión de planeta como un verdadero hogar, donde su protección es una realidad compartida. Solo así se posibilita la construcción de un legado natural digno para las generaciones presentes y futuras.

PRÁCTICAS AGROECOLÓGICAS

1 elaboración de abono fermentados tipo bocashi.

Es la elaboración de un abono orgánico por medio de una fermentación aeróbica, enriquecido con microorganismos y utilizando materiales locales de bajo costo y de rápida elaboración. Con el objetivo de sustituir fertilizantes químicos sintéticos.



2 Elaboración de abono compost.

Es la elaboración de un abono orgánico por medio de una descomposición, enriquecido con microorganismos y utilizando materiales locales de bajo costo, pero de lenta descomposición. Con el objetivo de reutilizar desperdicios que crean contaminación al no utilizarse.

3 Captura, reproducción y activación de microorganismos de montaña.

Es la identificación de lugares en campo libre de contaminantes para capturar microorganismos benéficos en la agricultura y se reproducen mediante fermentación anaeróbica. Con el objetivo de restaurar la salud y vida de los suelos.

4 Elaboración de biofertilizantes y bioestimulantes.

Es la elaboración de abonos orgánicos líquidos mediante la fermentación anaeróbica de materiales como estiércol de vaca fresca, suero, melaza, sales minerales y agua. Con el objetivo de contribuir en la nutrición de los cultivos mediante materiales de fácil elaboración.

5 Elaboración de caldos minerales.

Es la elaboración de caldos ricos en nutrientes para las plantas y con otras funciones como control de plagas y enfermedades, mediante procesos de cocción o elaboración en frío. Con el objetivo de contribuir a la nutrición de los cultivos y a la vez fortalecer su sistema inmune y controlar plagas y enfermedades.

6 Elaboración de ormus a base de agua de mar.

Es la separación de los minerales y excesos de sodio que tiene el agua de mar, para utilizar los minerales como fuente nutricional en los cultivos. Con el objetivo de contribuir a la nutrición de los cultivos y aprovechar este recurso rico en nutrientes.



7 Empanizado de semillas.

Es la práctica que permite realizar una siembra en campo de semillas que les permita no ser atacadas por plagas y puedan obtener nutrientes desde sus primeros días ya que se hace con harinas de rocas. Con el objetivo de sustituir a los venenos tratadores de semillas y disminuir costos.

8 Captura y reproducción de microorganismos específicos: micorriza.

Es la captura del hongo micorriza con el objetivo de reproducirlo y aplicarlo en los diferentes cultivos para aprovechar sus beneficios como: nutricionales, control de plagas y adaptabilidad en periodos de sequía. Con el objetivo de mejorar la salud y vida del suelo e incrementar la biodiversidad.

14 Remineralización de suelos a base de harinas de rocas.

Es el uso de una fuente alta de minerales para recuperar los suelos agrícolas y puedan estos seguirse utilizando para la agricultura. Con el objetivo de nutrir los suelos y puedan mantener su nivel de producción.

15 Elaboración de repelentes o extractos botánicos. Es la elaboración de repelentes naturales a base de extractos de diferentes plantas aromáticas o con propiedades de toxinas naturales. Con el objetivo de sustituir pesticidas contaminantes y disminuir costos a partir de recursos locales.

ACCIONES EN LA ENA CON ENFOQUE AMBIENTAL

El rol estratégico de la Educación Superior obliga a reflexionar sobre el tipo de educación y los valores que requiere la ciudadanía, para contribuir a transformar solidariamente, la sociedad salvadoreña y avanzar en el desarrollo sostenible. La educación superior es sumamente importante en el aporte a la solución de muchos de los problemas globales. Mediante sus procesos de formación interdisciplinarios, entrega a las sociedades, profesionales en diferentes ramas. La incorporación de la dimensión ambiental durante su formación permite contar con profesionales más sensibles a las problemáticas, con conocimientos y valores aplicables desde su ámbito de formación profesional.

Es por ello por lo que el enfoque ambiental en la ENA como Institución de Educación Superior se evidencia en las siguientes acciones:



Charla en atención de incendios forestales.



Participación en Comité Ambiental Empresarial San Andres, CAESA. Campaña Apadrina Chanmico



Instalación de muros verdes para mejorar la climatización de edificios, captura de carbono.



Instalación de biodigestores para la gestión de estiércol, medida de mitigación ante el cambio climático

PROMOVIENDO LA INNOVACIÓN Y EL EMPRENDIMIENTO DESDE LA INVESTIGACIÓN DE CATEDRA



Estudiantes de tercer año presentaron proyectos de investigación en las instalaciones de la ENA, las docentes encargadas de las cátedras Administración agropecuaria y Procesamiento de alimentos, realizaron un evento denominado *Innovación en la agroindustria alimentaria* el 23 y 27 de mayo. Estas iniciativas permiten al estudiante comprender el desarrollo de los procesos agroindustriales desde el enfoque de la calidad y la agregación de valor a las materias primas, además que aplican los conocimientos en el área de mercadeo y administración de negocios. Algunos de los proyectos presentados en el desarrollo de nuevos productos son los siguientes:



Helado de yaca y cono de harina de plátano



Yogur con remolacha



Aceite de ajonjolí



Sazonador a base de la hierba de yuca.



Chocolates envinados



Galletas de harina de sorgo



Sazonador y ablandador de carne a base de piña



Queso crema de espinacas

CATEDRA: MAQUINARIA AGRÍCOLA

EQUIPO EVALUADO: RASTRA DE PÚAS
TERCER AÑO, SECCIÓN "A", CICLO "V" DE LA CARRERA DE AGRÓNOMO; 2,025
ESCUELA NACIONAL DE AGRICULTURA "ROBERTO QUIÑÓNEZ"
CATEDRATICOS: FRANCISCO JAVIER ORTIZ AREVALO Y JUAN ANTONIO CARRANZA ALFARO

Objetivo General:

Diseñar, construir y ensamblar una rastra de púas como parte de una práctica técnica, comprendiendo su estructura, funcionamiento y aplicación en las labores agrícolas.

Objetivos específicos:

- a. Analizar el funcionamiento de la rastra de púas, identificando su funcionabilidad y su utilidad en la labranza de suelos.
- b. Aplicar conocimientos técnicos adquiridos en clase para valorar el papel de este apero dentro de un parque de maquinaria agrícola.

1. Introducción

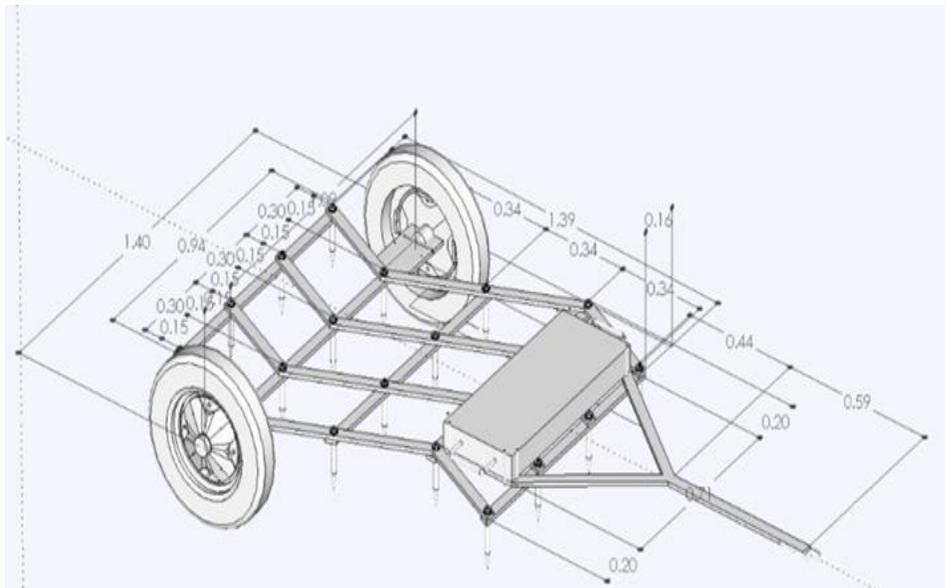
La rastra de púas es un implemento agrícola utilizado principalmente en la labranza secundaria, es decir, después del arado, con el propósito de afinar y acondicionar el terreno antes de la siembra. Está diseñada con una estructura metálica provista de múltiples púas o dientes metálicos que penetran superficialmente el suelo. Estas púas pueden ser rígidas o flexibles, y están dispuestas de forma que permitan un trabajo uniforme sobre la superficie del terreno.

Su función principal es romper los terrones que deja el arado, eliminar malezas incipientes, nivelar el terreno y crear una capa superficial más suelta y homogénea que favorezca la germinación de las semillas. Además, la rastra de púas ayuda a mejorar la aireación y facilitar la absorción de agua.

Existen diferentes tipos de rastras de púas, como las de dientes rígidos y las de muelle, las cuales se seleccionan según el tipo de cultivo, la textura del suelo y el nivel de preparación requerido. Gracias a su sencillez, bajo costo de mantenimiento y eficacia en el manejo del suelo, este implemento sigue siendo ampliamente utilizado en la agricultura moderna, en cultivos intensivos, cultivos extensivos y otros que se adapten al trabajo de la rastra de púas.

Por lo anterior, la rastra de púas es una herramienta clave en el proceso de preparación del suelo, ya que optimiza las condiciones físicas del mismo para garantizar una buena implantación del cultivo.

2. Diseño de la rastra



Diseñado por: arquitecto Alberto Ortiz

3. Historia de la rastra de púas de tiro

La rastra de púas es una herramienta agrícola que tiene sus inicios en las técnicas primitivas de preparación de suelo y que ha evolucionado con el tiempo.

La rastra de púas posee una historia milenaria, aunque su diseño moderno empezó a desarrollarse durante la Revolución Agrícola en Europa.

- *Primeras versiones en la antigüedad*

El uso de una herramienta con púas para trabajar el suelo es una práctica muy antigua. Ya en la Antigua Mesopotamia, alrededor del tercer milenio A.C., los agricultores empleaban herramientas simples hechas de madera, provistas de picos o púas, que arrastraban por los campos para alistar el terreno para la siembra. Estas herramientas primitivas eran básicas, elaboradas con madera o hueso, y eran tiradas por animales como bueyes o caballos.

- *Evolución en la Edad Media*

Durante la Edad Media, aproximadamente entre los siglos V y XV, las herramientas agrícolas comenzaron a volverse más especializadas, y la rastra fue evolucionando. Los agricultores europeos ya utilizaban implementos más desarrollados para la labranza, como rastras de madera con púas que facilitaban el nivelado del terreno y el cubrimiento de las semillas.

En ese periodo, las rastras continuaban fabricándose principalmente con madera, aunque ya contaban con un diseño más estructurado, se componían de una serie de púas de madera dispuestas sobre una estructura rectangular o triangular que se arrastraba sobre el suelo. Estas herramientas eran tiradas por animales de tiro como caballos o bueyes.

- *Desarrollo de las rastras metálicas.*

Cuando la tecnología avanza en la producción de metales, durante el Renacimiento y la Revolución Industrial, las herramientas agrícolas también tuvieron un gran desarrollo. Fue en el siglo XVII cuando empezaron a aparecer los primeros modelos de rastras metálicas. Las púas de madera fueron reemplazadas por púas de hierro y, más tarde, de acero, lo que le dio una mayor durabilidad y eficacia frente al trabajo agrícola mecanizado.

Durante los siglos XVIII y XIX, la mecanización agrícola comenzó su auge y se empezó a conocer más, y en la década de 1830, las primeras rastras de púas metálicas tenían un diseño más robusto y ajustable, se comenzaron a utilizar en Europa y América. Estas rastras de púas metálicas fueron desarrolladas en parte debido a las innovaciones en la fabricación de acero durante la Revolución Industrial. El uso de metales hizo que las herramientas fueran más duraderas y capaces de trabajar en suelos más difíciles.

- *La Rastra de Púas de Tiro entre los años: 1860-1900.*

A finales del siglo XIX, la rastra de púas de tiro comenzó a ser más utilizada. Durante este período, los tractores de vapor y, más tarde, los tractores de gasolina se convirtieron en una fuente de tracción mecánica, dejando de lado la tracción animal, lo que permitió a los agricultores, usar rastras mucho más grandes y pesadas, que ya no dependían de la fuerza

animal. Con el paso de los años, el diseño de la rastra de púas también comenzó a perfeccionarse. Las púas se colocaron en barras transversales o marcos y se ajustaron para ser tiradas de manera más eficiente con el uso del tractor. Esto permitió la creación de rastras que podían usarse para diversas tareas agrícolas, como nivelar el terreno, mezclar la tierra, siembra de semilla vegetal o botánica. Las rastras de púas de tiro eran especialmente populares en la agricultura de hortalizas y cereales.

- *Innovaciones y Mecanización Completa: 1900 en adelante.*

A partir del siglo XX, las rastras de púas continuaron evolucionando con las nuevas innovaciones, la adopción generalizada de tractores de combustible en lugar de animales de tiro. En la década de 1920 y más adelante, las rastras de púas se hicieron ajustables en profundidad y se fabricaron con materiales más resistentes.

A lo largo del siglo XX y hasta la actualidad, la rastra de púas de tiro ha sido un componente esencial en la maquinaria agrícola moderna, adaptándose continuamente a las necesidades de la agricultura intensiva, los avances tecnológicos y los diferentes tipos de suelo. Es decir, la rastra de púas como herramienta agrícola fue desarrollada a lo largo de varios siglos, desde las primeras versiones de madera en la antigüedad, pasando por las primeras rastras metálicas en el siglo XVII, hasta llegar a las rastras de púas de tiro utilizadas en la agricultura mecanizada moderna. La clave de la innovación fue el uso de materiales metálicos a partir de los siglos XVII y XVIII, seguida por el aumento de su tamaño y eficiencia con la mecanización en el siglo XIX.

El diseño de la rastra permite que se acople a un tractor agrícola mediante un sistema de enganche de tres puntos o de arrastre, lo cual la convierte en un implemento fácil de operar y mantener. Además, existen diferentes tipos de rastras según el tipo de púas, el ancho de trabajo y la cantidad de secciones que posea.

La rastra de púas es ampliamente utilizada en cultivos extensivos como maíz, frijol, sorgo, entre otros, ya que mejora la calidad del lecho de siembra, facilita la germinación uniforme y optimiza el aprovechamiento del agua y los nutrientes.

4. Partes principales que conforman una rastra de púas, de tiro:

- **Chasis o bastidor:** es una estructura metálica resistente que sostiene los demás componentes, para adaptarse mejor al terreno puede ser fija o articulada.
- **Púas o dientes:** por regla general son metálicos y presentan formas de barra o muelle. Pueden ser rectos o curvados para una mejor penetración. Su distribución depende del modelo de la rastra de púas.
- **Sistema de enganche:** barra de tiro para acoplarla al tractor u otro mecanismo de tracción. Puede presentar un sistema de ajuste para modificar la posición de trabajo.
- **Ruedas de apoyo:** algunos modelos incluyen ruedas para facilitar su transporte y la profundidad a trabajar. Cave recalcar que no todos los modelos presentan ruedas.

5. Beneficios de la mecanización de la rastra de púas:

- **Aumento de la productividad:** La mecanización permite que se trabaje más terreno en menos tiempo, aumentando la productividad agrícola y brindando seguridad alimentaria.
- **Reducción de costos:** La mecanización puede reducir los costos de mano de obra y otros gastos relacionados con el trabajo agrícola.
- **Reducción del impacto ambiental:** La mecanización puede contribuir a una reducción del impacto ambiental de la actividad agrícola, como la reducción del uso de pesticidas.

6. Mantenimiento de la rastra de púas:

El mantenimiento de una rastra de púas implica inspecciones regulares y limpieza para asegurar su funcionamiento óptimo y prolongar su vida útil. Se debe revisar periódicamente la condición de los dientes o púas, los baleros, los pernos y tuercas, y la lubricación de los puntos de engrase si los tiene.

- **Limpieza:** Eliminar la suciedad, barro y cualquier residuo acumulado después de cada uso y al final de la temporada.
- **Inspección de las Púas:** Verificar si están bien apretados, si están torcidos o si necesitan ser reemplazados.
- **Pernos y Tuercas:** Asegurarse de que estén bien apretados con el torque adecuado para cada perno y tuerca.
- **Seguridad:** Nunca limpiar, lubricar o realizar ajustes en la rastra en movimiento, y siempre parar el tractor y activar el freno de estacionamiento antes de dejar el asiento.
- **Almacenamiento:** Después del servicio hay que asegurar que la rastra esté limpia y libre de residuos antes de almacenarla.

7. Materiales:

Materiales a utilizar	Cantidad	Unidad de medida.
Estructura de platina de 1 ½" x ½"	2	Platillas
Púas de varilla de hierro corrugado de ¾"	1	varilla
Arandela plana	40	Unidad
Arandela de presión	20	Unidad
Tuerca de ½", con rosca fina	20	Unidad
Contrapeso de concreto de 60 x 30 x 8 cm	1	Unidad
Llantas con rin de 13"	2	Unidad
Pintura	1	Gl
Thinner	1	Gl

8. Conclusión:

La rastra de púas es un implemento agrícola esencial dentro del sistema de labranza secundaria, que permite realizar una preparación más fina del suelo después del arado, promoviendo una mejor aireación, rompimiento de terrones y uniformidad en la cama de siembra. A diferencia de otros implementos que voltean o remueven profundamente el suelo, la rastra de púas actúa superficialmente, conservando la estructura edáfica y reduciendo el riesgo de erosión. Su correcta utilización contribuye significativamente a mejorar la eficiencia de la siembra, favoreciendo una mejor germinación y establecimiento del cultivo.

Desde un enfoque técnico y agronómico, el uso adecuado de la rastra de púas impacta directamente en la sostenibilidad del sistema productivo, ya que mejora la infiltración del agua, disminuye la compactación superficial y favorece la retención de humedad. Además, la selección del tipo de rastra según las condiciones del terreno, como las púas en zigzag la velocidad de avance y el número de pasadas, son factores determinantes para optimizar el trabajo mecánico y minimizar el desgaste del equipo.

CATEDRA: MAQUINARIA AGRÍCOLA

EQUIPO EVALUADO: SEMBRADORA MANUAL YANMAR HS-120

TERCER AÑO, SECCIÓN "B", CICLO "V" DE LA CARRERA DE AGRÓNOMO; 2,025

ESCUELA NACIONAL DE AGRICULTURA "ROBERTO QUIÑÓNEZ"

CATEDRÁTICO: ING. FRANCISCO JAVIER ORTIZ AREVALO.

Objetivo general

Evaluar el funcionamiento de la sembradora Yanmar HS-120, haciendo modificaciones para que se cumplan los requerimientos del distanciamiento de siembra adecuado para la siembra de semillas de rosa de Jamaica, jícama, sorgo, maíz y frijol.

Objetivos específicos

- a. Identificar cuál de las cuatro fajas para semilla tiene resultados satisfactorios, cumpliendo con los distanciamientos entre surco y entre postura.
- b. Calcular la cantidad de semillas por postura que son depositadas en el suelo utilizando la cadena adecuada a los distanciamientos requeridos por los cultivos.
- c. Analizar el desempeño del sistema dosificador de la sembradora HS-120 utilizando las cuatro fajas disponibles, en función del tamaño de semilla de sorgo y la precisión en el espaciamiento entre semillas.

1. Introducción

Este estudio se centró en evaluar el funcionamiento de una sembradora manual de empuje utilizando semillas de Jamaica, jícama, sorgo, maíz y frijol. Con el propósito de verificar y ajustar el sistema de siembra para lograr un distanciamiento adecuado y una dosificación uniforme de semillas por punto de siembra.

Durante el desarrollo del trabajo, se realizaron ajustes específicos al sistema de cadenas de la máquina, con el fin de optimizar el espaciamiento y la uniformidad en la distribución de semillas. Se llevaron a cabo pruebas experimentales empleando las cuatro cadenas que

incluye la sembradora, evaluando variables clave como: Número de posturas generadas por cada vuelta completa, promedio de semillas por postura, uniformidad en la siembra, y porcentaje de error.

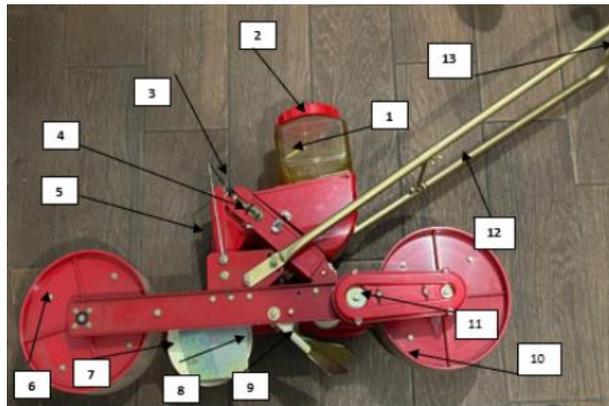
A pesar de aplicar modificaciones similares a las cuatro cadenas, únicamente la cadena número 3 (faja #3) logró cumplir con los requerimientos agronómicos del cultivo. Esta cadena fue adaptada mediante la combinación de eslabones en posiciones invertidas, lo cual permitió alcanzar un distanciamiento ideal de 20 cm entre posturas y mantener una dosificación constante de 10 semillas por punto, siendo un parámetro ideal para el cultivo de rosa de Jamaica.

Además, se analizaron aspectos técnicos como el tipo de faja utilizada, el número y la disposición de eslabones por postura, el diámetro de los orificios y la eficiencia de descarga de semilla. También se determinó la capacidad volumétrica de la tolva de 5 libras de semillas. Se incorporó un sistema de varilla deslizable como marcador de surco, lo que facilitó la siembra paralela con una separación constante de 80 cm entre surcos. Respecto a los piñones blancos del sistema de transmisión, se probaron ajustes adicionales; sin embargo, se concluyó que el mejor desempeño se obtenía manteniéndolos en su configuración original de fábrica.

La sembradora manual de empuje demostró ser una herramienta eficaz, ya que permite realizar múltiples labores simultáneamente: apertura de surcos con profundidad ajustable (0 a 5 cm), colocación de semillas mediante el giro de la rueda motriz, y cobertura parcial del suelo; esencialmente para el establecimiento de hortalizas tales como, rábano y cilantro, gracias a su versatilidad con diferentes cadenas que posibilitan la siembra en puntos individuales o en líneas continuas.

2. Partes de la sembradora.

1. Tolva de semilla.
2. Tapadera de tolva.
3. Casete para faja de semilla.
4. Tornillo de ajuste de la tensión de la faja de semilla.
5. Vertedero
6. Rueda delantera.
7. Abre surco.
8. Tubo de descarga de semillas.
9. Tapa surco.
10. Rueda trasera motriz.
11. Caja de cadena.
12. Manillar.
13. Empuñadura del manillar



Funciones

Una sembradora de empuje tiene diversas funciones que cumple a un mismo tiempo y en un solo implemento. El operario que realiza el trabajo de empuje hace que esta máquina realice todas estas. Una de sus funciones principales y fundamentales es abrir surcos de profundidad constante para la siembra, depositar, sembrar y cubrir las semillas del cultivo de interés. A continuación, se detalla cada una de las funciones de las partes de la sembradora:

1. Tolva de semilla: Almacena la semilla antes de ser depositada y esta tiene una capacidad de 5 libras de (2.3 kg) de semilla.
2. Tapadera de tolva: Protege la semilla dentro de la tolva.
3. Casete para faja de semilla: Lugar donde se coloca la cadena que distribuye la semilla.
4. Tornillo de ajuste de tensión: Ajusta la tensión de la faja para que funcione correctamente.
5. Vertedero: Canal por el cual cae la semilla hacia el surco.
6. Rueda delantera: Estabiliza y guía la sembradora.
7. Siembra de semillas: La sembradora de empuje abre surcos de profundidad uniforme en el suelo, lo que facilita la siembra de semillas de manera precisa y uniforme.
8. Abre surco: Crea el canal donde se depositarán las semillas.
9. Tubo de descarga de semillas: Dirige la semilla del casete hacia el surco.
10. Tapa surco: Cierra el surco una vez colocado la semilla.
11. Rueda trasera motriz: Acciona el sistema de distribución de semilla.
12. Caja de cadena: Protege el sistema de transmisión.
13. Manillar y empuñadura: Permiten dirigir la sembradora manualmente.

Otras consideraciones con sembradoras de empuje:

- **Distribución de semillas:** El tambor de siembra o disco giratorio, que contiene orificios calibrados, deposita las semillas en los surcos, garantizando una distribución adecuada de las mismas en el suelo.
- **Siembra a chorro seguido:** La sembradora de empuje puede ser utilizada para la siembra a chorro seguido, donde las semillas se distribuyen de forma continua en el surco, lo que es ideal para especies de "granos finos" como las hortalizas.
- **Abonado y fertilización:** Algunas sembradoras de empuje también pueden distribuir fertilizantes o abonos, lo que permite fertilizar los cultivos durante el proceso de siembra.
- **Ajuste de la siembra:** Las sembradoras de empuje permiten ajustar la cantidad de semillas que se deseen depositar en cada descarga, la distancia entre ellas y la profundidad del surco, lo que facilita la adaptación a diferentes tipos de semillas y cultivos.

- **Versatilidad:** Las sembradoras de empuje pueden ser utilizadas para una variedad de cultivos, incluyendo hortalizas, cereales y leguminosas, lo que las convierte en una herramienta versátil para el agricultor.

3. *Materiales y métodos*

La sembradora manual Yanmar HS-120, de origen japonés, es una herramienta agrícola diseñada para facilitar las labores de siembra en el campo. Su operación es completamente manual, por lo que requiere un esfuerzo físico por parte del operario durante el proceso operativo de la siembra de las semillas en el suelo.

Con base en los requerimientos técnicos de siembra de las diferentes semillas, se realizaron ajustes específicos a la máquina con el fin de alcanzar un distanciamiento adecuado entre plantas. Estos ajustes permitieron obtener una distribución uniforme de la semilla en cada postura durante los ensayos de campo.

Por ejemplo, el cultivo de rosa de Jamaica, de carácter agroindustrial, se establece comúnmente con un marco de plantación de 20 cm entre plantas y 80 cm entre surcos. Esta configuración favorece las labores culturales a lo largo del ciclo del cultivo, mejorando la eficiencia del manejo agronómico.

Materiales utilizados

- Sembradora Yanmar HS-120
- Cinta métrica
- Semillas.
- Destornillador plano
- Llaves para retirar pernos
- Báscula digital
- Libreta y bolígrafo
- Cadenas dosificadoras (fajas de semilla)

Ajustes realizados a la sembradora

La sembradora incluye un kit de cuatro fajas o cadenas dosificadoras intercambiables, cada una con eslabones perforados de distintos diámetros. Estas se ensamblaron individualmente en el casete dosificador para evaluar su desempeño y determinar cuál permitía una mejor deposición de semillas de acuerdo con los requerimientos del cultivo.

La cadena #3, identificada por sus orificios de 14 mm, demostró ser la más adecuada. Para lograr el distanciamiento deseado de 20 cm entre plantas, se trabajó con una sección de 30 eslabones. Se agruparon dos eslabones consecutivos con los orificios orientados hacia abajo para generar una postura doble (20 cm), seguidos de un eslabón en posición normal (orificio hacia arriba), que sirvió como separación entre posturas. Esta modificación garantizó una distribución uniforme de 10 semillas por punto de siembra.

A pesar de realizar ajustes similares en las demás cadenas, solo la cadena #3 logró cumplir satisfactoriamente con el distanciamiento requerido y una dosificación estable de semilla.

Sistema de engranajes y relación de transmisión

Durante los ensayos también se evaluó la configuración de los engranajes que forman parte del sistema de tracción del dosificador:

- Engranaje pequeño (27 dientes): ubicado al frente, conectado a la rueda motriz.
- Engranaje grande (32 dientes): ubicado en la parte trasera, conectado al eje del dosificador.

Esta combinación original proporciona una relación de reducción, es decir, por cada vuelta completa de la rueda motriz, la cadena dosificadora se mueve a menor velocidad, permitiendo una siembra más precisa. Esta configuración se mantuvo como la óptima tras verificar que los resultados con engranajes invertidos no ofrecían mejoras significativas.

4. Resultados

Tablas 1 - Prueba de las cadenas en la maquina sembradora

Nº de Cadena	Tipo de diseño del eslabón	Cantidad de posturas	Semillas por postura	Distanciamiento (cm)	Eslabones por postura	Espacios invertidos
1	Un círculo pequeño (10 mm)	10	6	20	1	2
2	Dos círculos pequeños (11 mm)	10	16	20	1 (doble hilera)	2
3	Un círculo grande (14 mm)	10	10	20	1	2
4	Rectángulo (117 mm x 8 mm)	10	7	20	1	2

Las cuatro cadenas de la sembradora se utilizaron en tres repeticiones, lo que permitió obtener datos confiables sobre el distanciamiento entre posturas, cantidad de semillas y el desempeño general del mecanismo. Además, se probó revertir la posición de los engranajes para observar el efecto en la dosificación.

5. Conclusiones

La experiencia práctica con la sembradora manual Yanmar HS-120 evidenció que, mediante ciertos ajustes, es posible adaptar esta herramienta para optimizar la siembra de cultivos por ejemplo rosa de Jamaica, jícama, sorgo, maíz y frijol. A lo largo de los ensayos realizados, se identificó que la cadena dosificadora #3 fue la que ofreció el mejor desempeño. Esta conclusión se obtuvo tras comparar su funcionamiento con los otros tres tipos de cadenas disponibles, comprobando que proporcionaba una adecuada separación entre semillas y una distribución uniforme en cada punto de siembra, lo cual fue fundamental para cumplir con el distanciamiento recomendado.

También se experimentó con la modificación de los piñones blancos del sistema de tracción, sin embargo, se determinó que mantenerlos en su configuración original resultaba más eficiente, ya que los cambios realizados no generaron mejoras significativas en el rendimiento del equipo.

Como parte de las mejoras funcionales, se implementó la instalación de una varilla metálica ajustable para trazar los surcos guía, lo cual facilitó el alineamiento de las hileras y mejoró la organización de la siembra en el campo.

El uso de la sembradora requiere esfuerzo físico, esta demostró ser una herramienta práctica, versátil y de fácil manejo, especialmente adecuada para pequeñas parcelas o sistemas de agricultura familiar y facilitará las prácticas de enseñanzas y productivas en el Departamento de Fitotecnia de la ENA.

6. *Recomendaciones para el mantenimiento de la sembradora*

Para asegurar un funcionamiento óptimo y prolongar la vida útil de la sembradora manual, es fundamental realizar un mantenimiento adecuado después de cada jornada de trabajo. A continuación, se detallan las acciones recomendadas:

a. *Limpieza general de la sembradora.*

Al finalizar cada uso, se debe realizar una limpieza minuciosa del equipo. Es importante eliminar cualquier residuo de tierra, semilla o material orgánico acumulado en los compartimentos, ruedas y mecanismos internos, ya que estos pueden interferir con el correcto funcionamiento de la máquina y provocar obstrucciones o desgaste prematuro.

b. *Revisión y ajuste de pernos y tornillos.*

Se debe inspeccionar cuidadosamente el estado de todos los pernos y tornillos, en especial aquellos ubicados en las piezas móviles. Es recomendable apretarlos según sea necesario, ya que la vibración constante durante la operación puede aflojarlos, comprometiendo la estabilidad y eficiencia del equipo.

c. *Mantenimiento del sistema abre-surcos y tapa-surcos*

Estos componentes deben mantenerse libres de obstrucciones. Se debe verificar que no haya acumulación de residuos que alteren la profundidad del surco o impidan un adecuado recubrimiento de la semilla. El correcto funcionamiento de estas piezas es esencial para lograr una siembra uniforme y eficiente.

d. *Revisión de las cadenas transportadoras de semilla.*

Las cadenas encargadas del transporte y dosificación de semillas deben inspeccionarse regularmente. Deben estar limpias, correctamente tensadas y lubricadas cuando sea necesario. Una cadena en mal estado puede causar interrupciones en el flujo de semilla o una dosificación irregular.

e. *Lubricación de partes móviles*

Se debe aplicar lubricante en los puntos de mucha fricción, tales como ejes, engranajes, ruedas giratorias y cadenas. Esta práctica evita el desgaste excesivo y asegura una operación suave, contribuyendo a prolongar la vida útil del equipo.

f. *Verificación del sistema dosificador de semilla*

El mecanismo dosificador debe mantenerse limpio, calibrado y libre de residuos. Un dosificador obstruido o mal calibrado puede afectar negativamente la uniformidad de la siembra, generando pérdidas económicas por subdosificación o sobrepoblación de plantas.

g. *Inspección del alineamiento y fijación de las ruedas*

Las ruedas deben estar correctamente alineadas y firmemente sujetas al chasis. Un desajuste en las ruedas puede provocar desviaciones en el trazo de siembra, variaciones en la profundidad de las posturas y distanciamientos inconsistentes entre plantas.

Siembra y toma de datos



Foto tomada por estudiantes del grupo # 1 – tercer año 2025.



Ajuste de los tornillos de la parte del caset



Observación de la capacidad de las cadenas con las semillas de jícama.

Foto tomada por estudiantes del grupo # 2 – tercer año 2025.

GERENCIA DE INVESTIGACIÓN Y CALIDAD EDUCATIVA

La jornada se realizó el 19 de junio de 2025 en las instalaciones de la Biblioteca ENA Ing. Lino Osegueda. Se contó con la participación de representantes de diversas áreas institucionales, entre ellos la subdirectora general, la jefa de Recurso humanos, la jefa de la Unidad de Planificación, la jefa de la Unidad de Proyección Social, la jefa de la Biblioteca Institucional, la jefa de la Unidad de Calidad Educativa, la Oficial de Información, la jefa y personal de la Unidad de orientación, además de representación del cuerpo técnico-docente. Con el fin de formalizar la participación y garantizar el seguimiento de los compromisos asumidos, se implementó un registro físico de asistencia, el cual servirá como base para futuras acciones vinculadas a la implementación de los documentos socializados.

Durante la jornada, se abordaron de manera estructurada los principales documentos normativos que orientan el quehacer investigativo de la institución. La agenda desarrollada fue:

- Saludo e introducción a la jornada: Ing. Francisco Ortiz
- Presentación del Reglamento de Investigación: Mtra. Armida González y Mtro. Juan Carranza
- Presentación de los Procedimientos, protocolos de investigación: Ing. Francisco Javier Ortiz
- Espacio de preguntas y respuestas: Se generó un diálogo abierto entre los participantes, facilitando la comprensión de los lineamientos presentados
- Cierre de la jornada: Ing. Francisco Javier Ortiz
- Refrigerio.

El evento de socialización de los documentos de base legal para hacer investigación en la ENA tuvo como propósito principal, informar a la comunidad académica sobre los lineamientos que rigen los procesos de investigación institucional, lineamientos que abarcan la formulación, ejecución, seguimiento, evaluación, difusión y divulgación de los proyectos de investigación, asegurando así su coherencia con los objetivos estratégicos de la institución.

REGLAMENTO DE INVESTIGACIÓN:

Este marco normativo es de aplicación necesaria para todos los actores involucrados en actividades de investigación, incluyendo docentes, estudiantes y cualquier persona vinculada formalmente a procesos investigativos. La socialización de esta información forma parte de los esfuerzos institucionales orientados a fortalecer la gobernanza, la transparencia y la calidad en la gestión de la investigación. Los puntos relevantes para enfatizar sobre este documento fueron los siguientes:

Artículo 10. Miembros del comité de investigación

El Comité de Investigación estará conformado por los siguientes miembros institucionales:

- a. El/la subdirector(a) General, o quien este(a) designe.
- b. El Gerente o Encargado de Investigación, quien actuará como Coordinador(a) del Comité.
- c. El/la Gerente Académico-Técnico.
- d. El/la Coordinador(a) Académico(a).
- e. El/la Encargado(a) del Departamento de Calidad Educativa.
- f. El/la Encargado(a) de la Unidad de Proyección Social.

Artículo 11. Funciones del Comité de Investigación

El comité de Investigación tendrá las siguientes funciones:

- a. Planificar, organizar y supervisar las actividades de investigación desarrolladas en la institución.
- b. Fomentar el fortalecimiento de la cultura investigativa a nivel institucional.
- c. Organizar e implementar programas de formación dirigidos a docentes y docentes investigadores.
- d. Evaluar y dictaminar la pertinencia, viabilidad y patrocinio de los proyectos de investigación propuestos.
- e. Ejercer cualquier otra función que sea necesaria para el cumplimiento de los objetivos estratégicos en materia de investigación.

Además, el Comité de Investigación sesionará al menos seis veces durante el año calendario, no obstante, podrán realizarse reuniones extraordinarias cuando así lo solicite el Gerente de Investigación o al menos tres de sus integrantes, con base en necesidades emergentes o temas prioritarios.

PROCEDIMIENTO DE INVESTIGACIÓN:

Las instancias responsables y que intervienen en el procedimiento de investigación son las siguientes: Docentes-Investigadores, Estudiante o grupo de estudiantes, Comité de Investigación, Gerencia de Investigación, Gerencia académica-técnica, Departamento de Coordinación Académica, Empresa y/o docente ENA.

Se realizó la explicación que, dentro del procedimiento, existen tres procedimientos con sus protocolos, siendo estos los siguientes:

1. Procedimiento para realizar investigación institucional, el cual está referido a proyectos de investigación que el Docente-Investigador formulará, presentará y ejecutará en el área específica de trabajo bajo los lineamientos del comité de investigación y con el apoyo de la gerencia de investigación.
2. Procedimiento para realizar investigación de cátedra, el cual fue creado sobre la base que la ENA se hace investigación en múltiples temas de cada asignatura en cada salón de clase con los estudiantes, por lo que se pretende estandarizar y sistematizar la investigación que cada docente hace con sus estudiantes considerando la libertad de cátedra de que dispone.

Con esa acción, se enlazarán los tres componentes de la educación superior de El Salvador: la academia, la investigación y la proyección social.

3. Procedimiento para realizar investigación a la empresa privada (financiada con fondos externos), este procedimiento se consideró que el campus de la ENA ofrece las condiciones necesarias para que una empresa privada pueda y quiera hacer investigación en la ENA, la cual a su vez es una gran oportunidad para aplicar el modelo de innovación llamado de TRIPLE HÉLICE, que es un marco que se basa en la interacción entre la academia, el gobierno y el sector productivo.

Conclusiones

a. Se afirmó el compromiso institucional de mantener actualizados y cumplir con la normativa legal vigente que regula los procesos de investigación, garantizando así la integridad, transparencia y calidad de las actividades investigativas dentro de la institución.

b. En coordinación con la unidad de Recursos Humanos, se realizará las gestiones pertinentes para incluir la función de hacer investigación en el perfil del técnico a tiempo completo de la ENA.

c. Se proyecta la incorporación sistemática de estos documentos legales y normativos en los programas de inducción y capacitación interna de la Gerencia de Investigación, con el fin de fortalecer las competencias del personal y promover la correcta aplicación de los procedimientos establecidos.

d. El documento correspondiente al Reglamento de Investigación fue distribuido oportunamente al personal involucrado a través de la Unidad de Calidad Educativa, con el propósito de facilitar su conocimiento y cumplimiento investigativo.



Foto compartida por la subdirectora general de la ENA, durante la realización del evento

USO DE ENERGÍAS RENOVABLES Y SANEAMIENTO AMBIENTAL RURAL: EXPERIENCIA DOCENTE EN SEMINARIO EN CHINA

Participante: MSc. Juan Antonio Carranza Alfaro de la Gerencia de Investigación.

Institución: Escuela Nacional de Agricultura “Roberto Quiñónez”.

Seminar: Rural Energy and Environmental Sanitation for Developing Countries.

Sponsor: Ministry of Commerce of the People’s Republic of China.

Organizer: Biogas Institute of Ministry of Agriculture and Rural Affairs (BIOMA).

From April 24th to May 14th, 2025 – Chengdu. China

1. *Objetivo*

Compartir los conocimientos técnicos y experiencias adquiridas durante el seminario internacional sobre energías renovables y saneamiento ambiental rural, desarrollado en China, con el fin de explorar su aplicabilidad en el contexto salvadoreño, especialmente en el ámbito académico y productivo de la Escuela Nacional de Agricultura.

2. *Descripción general del seminario*

Fue organizado en distintas ciudades de la República Popular China, contando con la participación de 22 profesionales provenientes de países como Etiopía, Nepal, Nigeria, Islas Salomón y El Salvador. La actividad se enfocó en el uso de energías renovables - geotérmica, eólica, fotovoltaica y biomasa— como herramientas clave para el desarrollo sostenible en zonas rurales y urbanas.

3. *Temas principales abordados*

- Panorama actual del biogás en China: evolución tecnológica, políticas de apoyo e impactos ambientales.
- Tipos de digestores de biogás: desarrollo y aplicación según contexto rural y tipo de residuo.
- Industria de la biomasa: estado actual, tecnologías emergentes y proyecciones de uso.
- Logros históricos en la lucha contra la pobreza: enfoques integrados donde la energía es un componente clave.
- Digestores anaeróbicos para granjas de pequeña escala: soluciones accesibles para el manejo de residuos ganaderos.
- Producción de biocarbón a partir de biomasa: ventajas agrícolas y mitigación de emisiones.
- Conclusiones y sugerencias: orientadas a la replicabilidad y mejora continua de los modelos energéticos.

4. *Experiencias y aprendizajes clave*

Las exposiciones se desarrollaron desde un enfoque histórico, técnico y práctico, enfatizando la conexión entre energía renovable, reducción de pobreza y protección ambiental. Las visitas

de campo incluyeron plantas energéticas, empresas tecnológicas de manejo de residuos, e instituciones dedicadas a cultivos orgánicos y producción de insumos propios. Se destacaron aciertos y desafíos en la implementación de tecnologías energéticas en zonas rurales, fomentando un espíritu de mejora continua y aprovechamiento eficiente de los recursos naturales. La dimensión cultural fue incluida mediante recorridos por sitios históricos, lo cual permitió una comprensión más integral del desarrollo rural en China.

5. Aplicabilidad para El Salvador y la ENA

- Validación e impulso de políticas energéticas rurales: Es necesario que los proyectos de energías renovables sean reconocidos como estrategias nacionales sostenibles, integrando a la población rural de forma inclusiva.
- Aprovechamiento de la biomasa en ENA: La institución podría convertirse en modelo de gestión energética mediante el uso de residuos orgánicos generados en zootecnia y fitotecnia, reduciendo costos y mejorando la sostenibilidad.
- ENA como centro de investigación aplicada: Se propone que los procesos de generación energética renovable formen parte de un sistema de formación técnica, investigación y extensión hacia comunidades rurales.
- Reducción de la pobreza rural: El acceso a tecnologías renovables permite que comunidades generen su propia energía, disminuyendo su dependencia de fuentes costosas y contaminantes.
-

6. Conclusión y recomendaciones

La experiencia formativa en China evidenció que el desarrollo rural sostenible debe estar íntimamente vinculado con el uso eficiente de las energías limpias. La ENA tiene el potencial de ser pionera en la validación, educación e implementación de estas tecnologías, contribuyendo activamente al bienestar ambiental, social y económico del país.



Planta de producción de biogás

Deyang city, Sichuan Province on the biogas centralized gas supply project. Foto de dominio propio.



Organic Farm in Dayi County
Chengdu city. Foto de dominio propio.



Visit Shanghai Tianma Waste – free Low – carbon Environmental Protection Industrial Park
Shanghai city. Foto de dominio propio.

PROGRAMA COOPERATIVO CENTROAMERICANO PARA EL MEJORAMIENTO DE CULTIVOS Y ANIMALES. PCCMCA-2025 EXPERIENCIA DOCENTE

Organizador	Centro de Tecnología Agropecuaria y Forestal (CENTA)	Fecha	Del 29 de abril al 02 de Mayo
Temáticas	Cambio Climático y crisis alimentaria, desafíos para la innovación tecnológica agropecuaria. Producción animal, misceláneos, agricultura sostenible y cambio climático	Lugar	Hotel Roya Decameron, Salinitas, Sonsonate, El Salvador
Rol:	Asistente	Docente	Licda. Thamara Jacobo
Rol:	Ponente	Docente	Licda. Tania Valladares

Resumen del Evento: como representantes de ENA, se asistió a la LXXIII Reunión Anual del Programa Cooperativo Centroamericano para el Mejoramiento de Cultivos y Animales (PCCMCA-2025), participando activamente en las mesas de Producción Animal, Misceláneas, Agricultura Sostenible y Cambio Climático, Licda. Thamara y en la mesa, Producción Animal, Misceláneos, Agricultura Sostenible y cambio Climático Licda. Tania, ambas docentes tuvieron la oportunidad de compartir sus experiencias con otros profesionales de la región.

Potencial académico-investigativo de la ENA:

Participar en el PCCMCA-2025 fue una experiencia sumamente enriquecedora para ambas docentes porque les permitió visualizar nuevas posibilidades para seguir fortaleciendo el trabajo que se realiza en la ENA. Uno de los aprendizajes más valiosos fue conocer de cerca cómo otras instituciones de la región están apostando por prácticas agrícolas sostenibles e innovadoras, muchas de ellas aplicables a nuestro contexto. La Licda. Tania fue ponente en el evento con la divulgación de la investigación: Producción de proteína unicelular a partir de lactosuero y melaza para incorporarla en alimentación animal.

Recomendaciones: Es importante que la ENA siga promoviendo el desarrollo de proyectos institucionales enfocados a la mitigación y adaptación al cambio climático, integrando la participación de estudiantes y docentes en experiencias prácticas y de campo, así como también en actividades como el PCCMCA, que permite conocer metodologías nuevas y experiencias de agricultores de los diferentes países.