

**UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD DE CIENCIAS AGRONOMICAS**



**“INFORME FINAL DE PASANTÍA PROFESIONAL EN DIVISIÓN DE
IDENTIFICACIÓN, RASTREABILIDAD Y REPRODUCCIÓN ANIMAL DEL
MAG.”.**

**POR
CECIL ARIEL CHEGÜÉN GARCÍA**

SAN SALVADOR, EL SALVADOR, CENTRO AMERICA, 2024

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD DE CIENCIAS AGRONOMICAS
DEPARTAMENTO DE MEDICINA VETERINARIA



**“INFORME FINAL DE PASANTÍA PROFESIONAL EN DIVISIÓN DE
IDENTIFICACIÓN, RASTREABILIDAD Y REPRODUCCIÓN ANIMAL DEL
MAG.”.**

POR
CECIL ARIEL CHEGÜÉN GARCÍA

CIUDAD UNIVERSITARIA, JUNIO 2024

**UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD DE CIENCIAS AGRONOMICAS
DEPARTAMENTO DE MEDICINA VETERINARIA**



**“INFORME FINAL DE PASANTÍA PROFESIONAL EN DIVISIÓN DE
IDENTIFICACIÓN, RASTREABILIDAD Y REPRODUCCIÓN ANIMAL DEL
MAG.”.**

**POR
CECIL ARIEL CHEGÜÉN GARCÍA**

**RESUMEN DE PASANTIA PROFESIONAL PRESENTADO COMO
REQUISITO PARA OPTAR AL TITULO DE LICENCIATURA EN MEDICINA
VETERINARIA Y ZOOTECNIA**

CIUDAD UNIVERSITARIA, JUNIO 2024

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

RECTOR:

M.Sc. Ing. Juan Rosa Quintanilla

Secretario general:

Lic. Pedro Rosalío Escobar Castaneda

FACULTAD DE CIENCIAS AGRONOMICAS

Decano:

Ing. Agr. MAECE. Nelson Bernabé Granados Alvarado

Secretario

Ing. Agr. M.Sc. Edgar Geovany Reyes Melara

Jefa del departamento de Medicina veterinaria

MSP. MVZ. María José Vargas Artiga

Asesor interno

MV. Ricardo Ernesto Gamero

Asesor externo

MVZ. Daniel Hernández Ardón

Tribunal calificador

MV. Ricardo Ernesto Gamero

MVZ. Fernando Javier Flores Alvarenga

MVZ. Ramon Oviedo Zelaya

**Coordinador de procesos de grado del Departamento de Medicina
Veterinaria**

MVZ. Fernando Javier Flores Alvarenga

AGRADECIMIENTOS

En primer lugar, les agradezco a mis padres Gloria y Osmin que siempre me han brindado su apoyo incondicional para poder cumplir todos mis objetivos personales y académicos. Ellos son los que con su cariño me han impulsado siempre a perseguir mis metas y nunca abandonarlas frente a las adversidades.

Agradezco a mis hermanos Jennifer y Josué que siempre me han apoyado y son parte importante de mi vida, además de saber que mis logros también son los suyos.

Agradezco a todos los docentes de la facultad de ciencias agronómicas que han sido parte de mi camino universitario.

Finalmente agradezco a Dios por haberme dado la sabiduría y la fortaleza para que fuera posible alcanzar este logro.

Cecil Ariel Chegüén García

Resumen

La pasantía profesional fue realizada en la División de Identificación, Rastreabilidad y Reproducción Animal del MAG, comenzando desde el día 5 de diciembre de 2022 hasta el 14 de junio de 2023, transcurso en el que se trabajó en 5 áreas de distinta especie animal: aves, bovinos, porcinos, ovinos y conejos. En esos 6 meses se logró realizar el trabajo de graduación, pudiendo adquirir experiencia laboral en una institución pública, en la cual se pusieron en práctica los conocimientos teóricos adquiridos en la Universidad, facilitando la formación como profesional.

En cada una de las áreas se trabajó un mes a excepción de los bovinos en el cual fueron dos meses de trabajo, realizando actividades enfocadas a la reproducción animal y al manejo diario de los especímenes. En cuanto a los bovinos, ovinos y porcinos el trabajo era un poco similar ya que se orientaba al mejoramiento genético a partir de técnicas de recolección de material espermático e inseminación artificial. En el caso de las aves (de doble propósito) se realizaron actividades para la producción de huevo (venta para consumo o incubación) y en cuanto a los conejos manejo planificado para la reproducción y obtención de gazapos. Principalmente las actividades se realizaban dentro de las instalaciones del Ministerio con los animales que pertenecen a este, pero también se daba apoyo en las salidas de campo oficiales, donde en su mayoría eran visitas a pequeños productores; también se realizaron otras labores como la capacitación de productores sobre la reproducción animal y el apoyo en tareas administrativas de la división.

ÍNDICE

1. Introducción	1
2. Objetivos	2
2.1. Objetivo general	2
2.2. Objetivos específicos	2
3. Información de la unidad productiva	3
3.1. Datos generales	3
3.1.1. Localización.....	3
3.1.2. Antecedentes.	4
3.1.3. Recursos.....	4
3.1.3.1. Naturales.....	4
3.1.3.2. Instalaciones y equipos	4
3.1.3.3. Humanos.....	5
3.2. Actividades actuales.	5
3.2.1. Producción principal.....	5
3.2.2. Situación técnica.....	7
3.2.3. Situación administrativa.....	7
3.2.4. Generales de comercialización.	8
4. Análisis de la problemática encontrada en el sector	8
5. Metodología	9
5.1. Metodología de Campo	9
5.2. Metodología de comercialización.	11
6. Resultados y discusión	12
7. Conclusiones	25
8. Recomendaciones	26
9. Bibliografía	27

ÍNDICE DE CUADRO DE IMAGEN

Imagen 1: Google maps.....	3
Imagen 2: Imagen satelital de Google maps (UBICACIÓN DE LA DIRRA).....	3
Imagen 3: Situación administrativa de la DIRRA.....	8
Imagen 4: Página oficial del Ministerio de Agricultura y Ganadería.....	11
Imagen 5: Colecta de semen porcino.....	12
Imagen 6: Diluyente para muestra espermática.....	12
Imagen 7: Dilución en Erlenmeyer con agitador magnético.....	12
Imagen 8: Verraco con maniquí para colecta de semen.....	13
Imagen 9: Colecta de semen porcino.....	13
Imagen 10: Muestra diluida de semen de porcino.....	14
Imagen 11: Muestra espermática de porcino observada en microscopio en 40x.....	14
Imagen 12: Muestra espermática de porcino observada en microscopio en 10x.....	15
Imagen 13: Envasado de dilución de muestra espermática.....	15
Imagen 14: Colecta de semen bovino.....	16
Imagen 15: Preparación de equipo de trabajo.....	16
Imagen 16: Imagen referencia de vagina artificial.....	17
Imagen 17: Vagina artificial de bovino.....	17
Imagen 18: Limpieza prepucial de bovino.....	17
Imagen 19: Colecta de semen bovino.....	18
Imagen 20: Muestra espermática de bovino.....	18
Imagen 21: Muestra espermática de bovino observada en microscopio en 10x.....	19
Imagen 22: Muestra espermática de bovino observada en microscopio en 40x.....	19
Imagen 23: Observación microscópica de morfología espermática.....	20
Imagen 24: Conteo espermático en cámara de Thoma.....	21
Imagen 25: Establo ovino de la DIRRA.....	22
Imagen 26: Aplicación de esponjas intravaginales para sincronización de celo.....	22
Imagen 28: Aplicación de hormonas IM.....	23
Imagen 27: Retiro de esponjas intravaginales.....	23
Imagen 29: Preparación de pajuelas para IA en ovejas.....	23
Imagen 30: Inseminación artificial en ovejas.....	24
Imagen 31: Ultrasonografía en ovejas.....	24

1. Introducción

La adquisición de conocimientos sobre los principios básicos de la reproducción, son eventos de suma importancia en el proceso productivo de las especies de interés zootécnico. La utilización de estos conocimientos debe ser utilizados en la planeación, organización, evaluación, control y supervisión de la producción pecuaria. La experiencia educativa de reproducción animal facilita el aprendizaje y el conocimiento de la fisiología de y desarrolla las habilidades y destrezas necesarias para desarrollar técnicas y procedimientos que nos permitan favorecer la eficiencia reproductiva de las empresas agropecuarias de las diferentes especies zootécnicas (Sequeira 2013).

El Salvador es un país en desarrollo, por lo tanto, necesita tecnificar todos los sectores productivos en donde los pequeños, mediano y grandes productores son los que generan grandes ingresos para la economía nacional. Como es sabido la reproducción animal juega un papel muy importante en la ganadería nacional, a través de ella se puede medir la eficiencia de un hato, el uso de registros reproductivos y productivos que son los parámetros que nos harán medir la productividad en una unidad ganadera haciendo uso de los índices reproductivos.

Dicho esto en el presente informe se describen actividades y experiencias realizadas durante mi pasantía en la División de Identificación, Rastreabilidad y Reproducción animal (DIRRA) del Ministerio de Agricultura y Ganadería; como requisito previo para optar a la licenciatura en Medicina Veterinaria y Zootecnia, y, además, con un interés en particular de ampliar los conocimientos en cuanto a las técnicas y procesos que conllevan a mejorar la producción de alimentos de origen animal a través de la reproducción animal. En este lugar un equipo de profesionales expertos en reproducción animal me instruyó a través de distintas prácticas, pruebas de campos, cursos y charlas técnicas, con el fin de fortalecer y enriquecer los contenidos adquiridos a lo largo de mi carrera y para crecimiento como profesional.

2. Objetivos

2.1. Objetivo general

- Aplicar los conocimientos teóricos adquiridos durante la carrera de medicina veterinaria y zootecnia, específicamente en el área de reproducción animal, con el propósito de obtener experiencia práctica como futuro profesional.

2.2. Objetivos específicos

- Conocer más detalladamente sobre la reproducción en 5 especies de animales con fines zootécnicos.
- Cumplir con ética y responsabilidad actividades asignadas por parte de la división de reproducción animal del MAG.
- Desarrollar habilidades prácticas a través de situaciones reales de trabajo.

3. Información de la unidad productiva

3.1. Datos generales.

3.1.1. Localización



Imagen 1: Google maps



Imagen 2: Imagen satelital de Google maps (UBICACIÓN DE LA DIRRA)

La pasantía fue realizada en la División de Identificación, Rastreadibilidad y Reproducción animal del Ministerio de Agricultura y Ganadería, el cual se encuentra situado en Centro Agropecuario El Matazano, Cantón Matazano, Soyapango, San Salvador, El Salvador. Con las coordenadas geográficas de una latitud de 13.68844° o $13^{\circ} 41' 18''$ norte y una longitud de -89.13913° o $89^{\circ} 8' 21''$ oeste.

3.1.2. Antecedentes.

Por Acuerdo Ejecutivo No.28 en el Ramo de Agricultura y Ganadería, de fecha 21 de enero de 2010, se creó la Dirección General de Ganadería, la cual surgió como una unidad de nivel operativo del Ministerio de Agricultura y Ganadería, responsable del papel promotor del fomento y desarrollo de la actividad pecuaria del país; quien posee la autoridad veterinaria oficial para asegurar la salud de los animales de importancia económica y contribuir a la salud pública. Dentro de Ganadería se encuentra la División de Identificación, Rastreabilidad y Reproducción animal (DIRRA) que es encargada de contribuir al mejoramiento de las especies pecuarias de importancia económica con el propósito de mejorar condiciones genéticas de las especies y mejorar la reproducción, producción y productividad de las explotaciones pecuarias del país.

3.1.3. Recursos

3.1.3.1. Naturales

Animales de abasto: El MAG cuenta con 3 toros reproductores, 7 verracos, 28 ovejas, 5 razas de gallinas ponedoras, las cuales se encuentran disponible para la mejora de la producción del sector agropecuario.

Terreno: El MAG cuenta con un aproximado de 5 manzanas de terreno en el Centro Agropecuario El Matazano, Cantón Matazano, Soyapango, San Salvador, El Salvador.

3.1.3.2. Instalaciones y equipos

Instalaciones: La DIRRA cuenta con una oficina múltiple compartida, una oficina principal, área de recepción y despacho, bodega, 2 baños, dos laboratorios, cuarto frío, área de incubación, una galera de pollos, un establo bovino, una porqueriza, una galera de gallinas ponedoras, un establo ovino, parqueo, área de siembra (zacate de corte).

Equipos: Vehículos Pickups, picadora, incubadoras de huevos, nacederas, computadoras, impresoras, teléfonos, escritorios, refrigeradores, autoclave, contenedor de nitrógeno, balanza para pesaje, cajas transportadoras de huevos, carretillas, comederos, bebederos, jaulas, tanques de agua, narigón para ganado, lazos, guantes de látex, productos médicos (spray cicatrizante, antibióticos, vacunas, jeringas, bisturís, jabón yodado, suturas, instrumental básico de cirugía), microscopio, cámara de Thoma (conteo), contador, termo descongela-dor, laminas cobre y porta objetos, tubos de Eppendorf, tubos de ensayo, guantes de nitrilo, guantes de palpación, catéter de inseminación, vagina artificial, Erlenmeyer, beaker, termómetro, termos, papel filtro, catéter de

inseminación, vaginoscopio, pistola y fundas para inseminación, corta pajillas, ecógrafo portátil, sierra Gigli, pinzas hemostáticas, porta-agujas.

3.1.3.3. Humanos.

La DIRRA cuenta con cuatro médicos veterinarios y zootecnistas, cuatro ingenieros agrónomos, un técnico agrónomo, una laboratorista, una secretaria, ocho trabajadores de campo, cuatro vigilantes, un conserje.

3.2. Actividades actuales.

3.2.1. Producción principal

La DIRRA tiene muchas actividades, en cuanto a las principales son contribuir al mejoramiento de las especies pecuarias de importancia económica a través de la selección, cruzamiento, manejo y nutrición de los animales de las unidades productivas, con el propósito de mejorar condiciones genéticas de las especies y mejorar la reproducción, producción y productividad de las explotaciones pecuarias del país.

Funciones:

- a) Evaluar y seleccionar la calidad de sementales requeridos para el mejoramiento genético de los animales de importancia económica de las explotaciones pecuarias del país
- b) Elaborar y ejecutar plan de capacitación dirigidos a productores, personal técnico, y a trabajadores pecuarios sobre reproducción, selección y mejoramiento genético de los animales de las unidades productivas, así como en manejo y nutrición
- c) Mantener actualizado el registro genealógico del ganado para garantizar la pureza y el nivel de cruzamiento de las especies
- d) Realizar la selección y reproducción de huevo fértil y pies de crías; a fin de contribuir al mejoramiento genético de las especies menores
- e) Brindar servicios de asistencia técnica para mejorar la reproducción y mejoramiento genético de los animales de importancia económica, de acuerdo a las condiciones ambientales y vocación de las propiedades de los productores
- f) Producir material espermático de sementales bovinos y porcinos, con el fin de facilitar a los productores; y con el fin comercial para el mercado nacional e internacional

g) Coordinar y ejecutar plan de fomento y desarrollo pecuario para mejorar las prácticas de reproducción, selección, alimentación, y manejo de las especies pecuarias

h) Establecer criterios para otorgar certificados de registros genealógico del ganado, evaluar el valor genético de sementales y pie de crías destinados para la reproducción animal; y para la clasificación, calificación y verificación de las especies pecuarias. Dentro de todas las funciones que ejecuta la DIRRA hay muchos servicios que ofrece:

- ✓ Extensión de certificados de registro genealógicos en bovinos de raza pura o encastados
- ✓ Extensión de certificados de registro genealógicos en equinos de raza pura de cualquier edad
- ✓ Análisis de material espermático nacional e importado (Bovino)
- ✓ Pruebas de fertilidad en sementales Bovinos
- ✓ Pruebas de fertilidad en sementales porcinos
- ✓ Servicio de recolección de material espermático bovino y porcino
- ✓ Servicio de semen bovino, congelado y procesado a particulares
- ✓ Venta de semen bovino congelado
- ✓ Venta de semen porcino
- ✓ Venta de aves de razas de doble propósito
- ✓ Venta de gallos reproductores (razas de doble propósito)
- ✓ Venta de huevo fértil (razas de doble propósito)
- ✓ Venta de toros de descarte por libra en pie
- ✓ Venta de ganado caprino y ovino por libra en pie
- ✓ Venta de cerdos al destete, cerdas y verracos de descarte por libra
- ✓ Venta de conejos reproductores y de descarte
- ✓ Servicios de inseminación artificial a medianos y pequeños ganaderos
- ✓ Capacitaciones programadas en: trazabilidad, mejoramiento genético y problemas reproductivos en bovinos, caprinos, porcinos y aves
- ✓ Fundación de bancos de semen bovino para los ganaderos
- ✓ Cursos de inseminación artificial en bovinos y porcinos
- ✓ Reposición de carnet por vencimiento o reposición
- ✓ Asesoría clínica en reproducción animal
- ✓ Autorización de figura especial para herrar ganado
- ✓ Autorización de figura numérica para herrar ganado
- ✓ Refrenda de matrícula para herrar ganado
- ✓ Traspaso de matrícula de herrar ganado por venta
- ✓ Traspaso de matrícula de herrar ganado por herencia
- ✓ Traspaso de matrícula de herrar ganado por donación
- ✓ Reposición de matrícula de herrar ganado por extravío
- ✓ Reposición de matrícula de herrar ganado por Estado Familiar
- ✓ Reposición de matrícula de herrar ganado por deterioro o corrección
- ✓ Autorización especial por pérdida de carta de venta
- ✓ Extensión de constancias de matrícula de fierro para herrar ganado
- ✓ Certificación de carta de venta

3.2.2. Situación técnica

Médicos veterinarios zootecnistas: cuatro médicos en total, donde uno es el jefe de la división encargado de la gestión de proyectos y personal que ahí se encuentran; un médico responsable de la salud general y reproductiva de los ovinos de la división además de ser técnico de campo; un médico responsable de la salud general y reproductiva de las aves doble propósito además encargado de la sede de la DIRRA ubicada en Guacotecti, Cabañas; un médico técnico de campo encargado de las visitas para la especie bovina.

Ingenieros agrónomos: cuatro ingenieros en total, donde uno es el encargado de la parte reproductiva de los verracos, además de la gestión de insumos de la división; un ingeniero encargado de la incubación y mejoramiento de pie de crías de aves doble propósito manejadas en la división; un ingeniero encargado de proyectos de capacitación de técnicos y productores particulares y un ingeniero asesor de la división. También se encuentra un técnico agrónomo encargado del manejo de los bovinos y del material espermático de estos además de ser técnico de campo.

Una laboratorista auxiliar del procesamiento de material espermático de porcinos, bovinos y ovinos, además de ser encargada del mantenimiento y funcionamiento de equipos de laboratorio.

Ocho trabajadores de campo divididos en las distintas tareas de manejo y mantenimiento de las 5 especies animales con las que se trabaja en la división, como la alimentación, limpieza de corrales/boxes, recolección de material espermático, auxiliares de los médicos e ingenieros en las visitas de campo, etc.

Una secretaria encargada de recibir, almacenar y redactar documentación de la división.

Un conserje encargado de las tareas de limpieza dentro de las oficinas.

4 vigilantes encargados de la seguridad de las diferentes áreas de la división.

3.2.3. Situación administrativa

A. Nombre de la unidad: División de identificación, rastreabilidad y reproducción animal

B. Depende directamente de: Dirección general de ganadería

C. Nivel organizativo: Operativo

D. Organización interna:

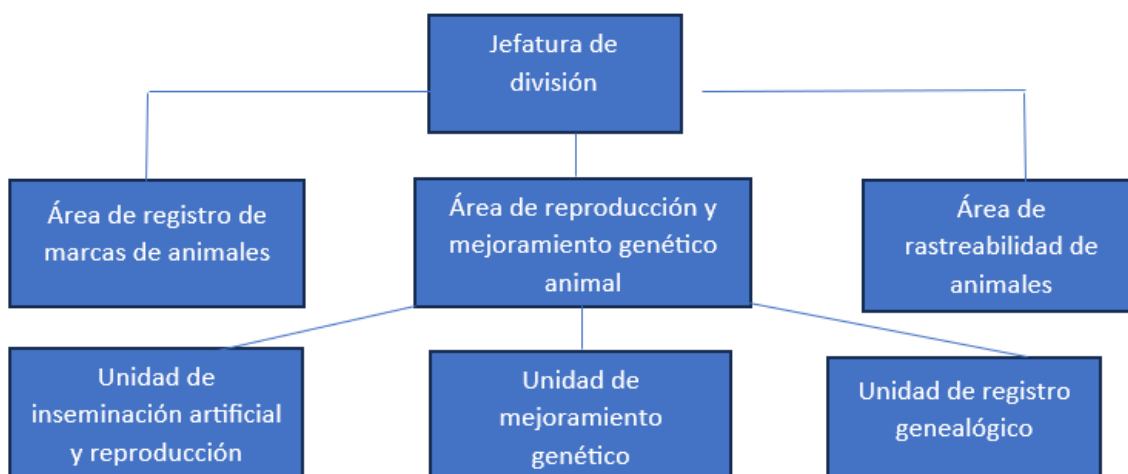


Imagen 3: Situación administrativa de la DIRRA

3.2.4. Generales de comercialización.

Para poder optar por los servicios y productos que la DIRRA ofrece, su principal canal de comunicación es el sitio web del Ministerio de Agricultura y Ganadería, donde se puede encontrar los contactos necesarios para adquirirlos servicios por parte de la División; además la descripción detallada de dichos servicios que son ofrecidos a la población en general.

4. Análisis de la problemática encontrada en el sector

La reproducción animal como eje transversal para otros importantes quehaceres de zootecnistas y médicos veterinarios, como la genética, la nutrición, la salud animal integral, entre otros; ha permitido que, en la cadena alimenticia de proteína de origen animal, así como en el manejo de la medicina de diversas especies, se hayan generado avances de vital importancia a nivel mundial. Sin embargo, en el Ministerio de Agricultura y Ganadería se observa que hay cierta carencia en cuanto a los avances de mejora en los procesos reproductivos y productivos que el Ministerio lleva a cabo y que de alguna manera dichos avances contribuirían a superar el problema de producción de alimentos en nuestro país. El Ministerio de Agricultura y Ganadería como ente público estrechamente relacionado con estos procesos, debería ir a la vanguardia poniendo en práctica técnicas y tecnologías avanzadas, que ayuden a que estos procesos mejoren grandemente de tal manera que impacten positivamente en la eficiencia, productividad y competitividad de dichos procesos a nivel de país.

5. Metodología

5.1. Metodología de Campo

El proyecto dio inicio el día 5 de diciembre de 2022 y finalizó el día 14 de junio de 2023, con una duración de 6 meses y un horario de lunes a viernes de 7:30 am a 3:30 pm. Esta consistió en profundizar y aplicar el conocimiento sobre la reproducción de aves de doble propósito, porcinos, bovinos, ovinos y conejos y el manejo diario de dichas especies.

Durante el desarrollo de la pasantía se hizo uso de los siguientes materiales: Bascula para pesaje, cajas transportadoras de huevos, carretillas, guantes de látex, Microscopio, cámara de Thoma (conteo), termo descongelado, laminas cubre, porta objetos, tubos de Eppendorf, tubos de ensayo, guantes de nitrilo, guantes de palpación, catéter de inseminación, vagina artificial, Computadora, laminas cubren, termos, papel filtro, ecógrafo portátil, sierra Gigli, bisturís, suturas, pinzas hemostáticas, pipetas, Erlenmeyer, beaker, termómetro, pistola y fundas para inseminación, corta pajillas, equipo de ultrasonografía.

Las actividades realizadas en el periodo de la pasantía fueron las siguientes:

Área de aves
<ul style="list-style-type: none">- Traslado de pollitos desde la nacedera hacia área de cría.- Traslado de pollitos del área de cría hacia la galera de producción.- Pesajes de aves y análisis de peso corporal.- Recolección, limpieza y clasificación de huevos.- Pesaje del alimento brindado a las aves.- Alimentación de aves.- Manejo de la bioseguridad de galpones.- Apoyo en el manejo técnico del área avícola.- Limpieza y engranzado de nidos.- Lavado de comedores y bebedores.- Recolección y eliminación de pluma en galeras.- Limpieza, lavado y desinfección de galeras.- Medicación de aves.- Vacunación de aves.

Área de bovinos

- Recolección de material espermático bovino.
- Análisis de material espermático bovino.
- Pruebas de fertilidad en toros.
- Manejo general de los toros (alimentación, medicación, limpieza de boxes).
- Procesamiento de semen.
- Apoyo en salidas de campo.
- Curso de inseminación artificial en bovinos.
- Calibración de termos criogénicos.
- Ejercicio en carrusel para los sementales.
- Apoyo en trabajos administrativos.
- Asistencia en capacitación de IA en bovinos.
- Asistencia en inseminación artificial en bovinos.

Área de porcinos

- Recolección de material espermático porcino.
- Análisis de material espermático porcino.
- Pruebas de fertilidad en verracos.
- Procesamiento de semen.
- Manejo general de verracos (alimentación, medicación, limpieza de boxes).
- Castración de cerdos.
- Asistencia en capacitación de reproducción en porcinos.
- Descolmillado de verracos.

Área de ovinos

- Aplicación de protocolo de sincronización de celo en ovinos.
- Inseminación artificial en ovinos.
- Recolección de material espermático ovino.
- Análisis de material espermático ovino.
- Pruebas de fertilidad en carneros.
- Procesamiento de semen.
- Manejo general en ovinos (alimentación, medicación, limpieza de boxes).
- Ultrasonografía en ovinos.
- Toma de muestras (sanguínea y coprológica) en ovinos.

Área cunícola
<ul style="list-style-type: none"> - Manejo general de conejos (alimentación, medicación, limpieza de jaulas). - Elaboración de jaulas para conejos. - Control reproductivo (cubrición) de conejos.

Todas las funciones diarias se fueron registradas en la bitácora de actividades, donde eran supervisadas por el Médico Veterinario Daniel Hernández Ardón (asesor externo).

5.2. Metodología de comercialización.

La división de identificación, rastreabilidad y reproducción animal en el MAG ofrece diferentes servicios en la página web de dicha entidad:

<https://www.mag.gob.sv/servicios/identificacion-trazabilidad-y-reproduccion-animal/>

En cada servicio ofrecido muestra las descripciones del servicio a solicitar, requisitos para aplicar al servicio, precios, tiempos de espera y contactos, en su mayoría se ofrecen venta de animales reproductores, servicios de inseminación artificial y distintas asesorías para tramites realizados en torno a las especies pecuarias.



Imagen 4: Página oficial del Ministerio de Agricultura y Ganadería

6. Resultados y discusión

Colecta, análisis y preparación de semen porcino.



Imagen 5: Colecta de semen porcino

El proceso de recolección de semen porcino que se realiza es de la siguiente manera:

- Primero se deja preparando 1/2 sobre (23.5 g) del diluyente (Androstar Plus) con 500 ml de agua a una temperatura de 34 °C, en un Erlenmeyer con agitador magnético alrededor de 10-15 minutos que es el tiempo en el que se realiza la recolección del semen del verraco.



Imagen 6: Diluyente para muestra espermática



Imagen 7: Dilución en Erlenmeyer con agitador magnético

- Luego se realiza la preparación del verraco, se introduce el maniquí al área donde se encuentra el verraco para que se empiece a estimular, se deja que haga un par de montas y en este momento se realiza la limpieza del área del pene y el prepucio con agua a temperatura ambiente.



Imagen 8: Verraco con maniquí para colecta de semen.

- Se procede ya propiamente a la recolección del material espermático, esto con ayuda de un termo con una bolsa recolectora y papel filtro para evitar la mayor cantidad de gel o 'tapioca' que es expulsada por el verraco. Se sostiene el pene, aplicando presión y se deja caer el líquido preseminal el cual contiene alta carga de espermatozoides muertos, luego de 1-2 minutos el líquido se observa más espeso y lechoso, este tiene la mayor cantidad de espermatozoides viables y a partir de aquí se empieza a coleccionar en el termo. Pasado unos 5-10 minutos el verraco empieza a expulsar alta cantidad de gel o 'tapioca' y empieza con la retracción del pene por lo que indica que la recolección ya terminó. La muestra recolectada se debe colocar en baño maría a 37°C en lo que se procede al análisis y la preparación.



Imagen 9: Colecta de semen porcino

Análisis y preparación de semen porcino:

- Una vez recolectado el semen se procede a la preparación de este, agregando lentamente el diluyente preparado a la muestra recolectada, se debe de medir la temperatura para asegurarse de no provocar un shock térmico a los espermatozoides.



Imagen 10: Muestra diluida de semen de porcino

- Se evaluaba la motilidad masal y la motilidad individual para determinar la calidad del semen, para eso se coloca una gota del semen después de su recolección sobre un portaobjetos atemperado previamente para estimular el movimiento de los espermatozoides y se enfoca al microscopio en el objetivo 10x para observar la motilidad masal y en el objetivo 40x para la motilidad individual.

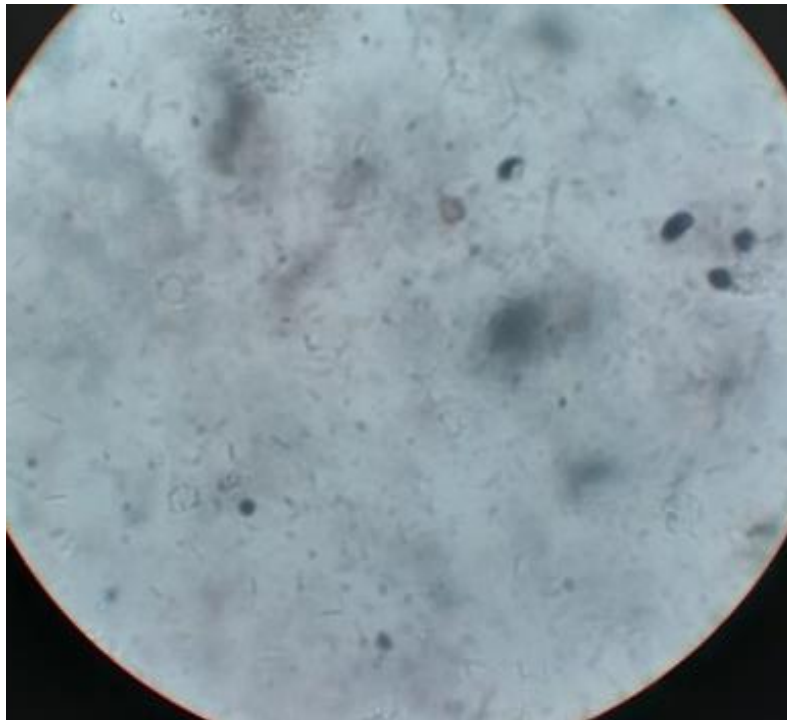


Imagen 11: Muestra espermática de porcino observada en microscopio en 40x



Imagen 12: Muestra espermática de porcino observada en microscopio en 10x

- Los valores de motilidad se expresan en por ciento, y sus valores dependen del tipo de movimiento que manifiestan las células espermáticas, aceptando como valor mínimo 70%.
- Con la dilución hecha se procede a envasar en botes clip para inseminación con capacidad de 100 ml de semen diluido, y posteriormente se etiquetan con la fecha, el nombre y código del verraco. Las muestras permanecen viables hasta 3 días posterior a su preparación, incluso más tiempo con una baja de calidad en la muestra.



Imagen 13: Envasado de dilución de muestra espermática

Colecta y análisis de semen bovino



Imagen 14: Colecta de semen bovino

El proceso de recolección de semen bovino es realizado por el método de la vagina artificial de la siguiente manera:

- Primero se realiza la desinfección de la mesa de trabajo, se encienden la estufa y el microscopio y se preparan las diluciones con las que se realiza el análisis de la muestra espermática.



Imagen 15: Preparación de equipo de trabajo

- Luego se arma la vagina artificial que consta de un tubo cilíndrico como base, a este se le adapta un revestimiento de goma que se dobla en los extremos formando una cámara que se llena con agua a una temperatura de alrededor 50°C, y también se llena con aire a través de la boquilla para tener una presión y temperatura que imite la vagina de una vaca.

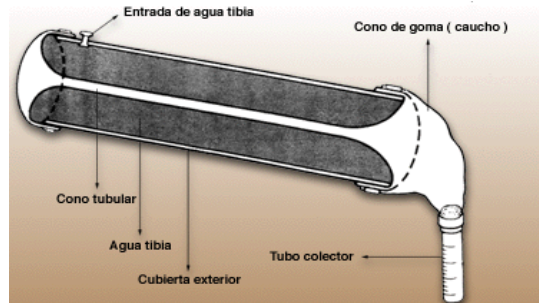


Imagen 16: Imagen referencia de vagina artificial

- En uno de los extremos se le coloca un colector de esperma graduado y luego se protege toda la estructura con una funda externa para evitar que la luz solar llegue directamente a la muestra. Por último, se coloca lubricante en el extremo donde el semental introduce el pene para así evitar lesionarlo.



Imagen 17: Vagina artificial de bovino

- Antes de recoger la muestra de semen se realiza la limpieza del área prepucial del semental, se recorta los pelos del orificio del prepucio y luego se lava y se seca toda esa área.



Imagen 18: Limpieza prepucial de bovino

- Para la estimulación del semental se coloca una vaca en una manga donde se realiza la colecta de semen. Se permite que el semental haga un par de falsas montas (con el fin de obtener una mejor muestra), donde se desvía el pene sujetándolo desde el prepucio para evitar que penetre el aparato reproductor de la vaca accidentalmente; al tercer intento se desvía el pene llevándolo a la vagina artificial y el semental realice lo que se denomina el golpe de lomo o golpe de riñón, que es indicativo de la eyaculación del bovino. Se lleva la muestra al laboratorio para realizarle el análisis.



Imagen 19: Colecta de semen bovino

Análisis macro y microscópico de semen bovino:

- Una vez obtenida la muestra espermática se realiza el análisis de esta, comenzando por la parte macroscópica; en esta se determinan 5 parámetros que son color, olor, volumen, apariencia y pH. De forma normal una muestra presenta color blanquecino, olor casi imperceptible, el volumen en un rango de 2 – 12 ml (dependiendo de varios factores), apariencia lechosa o cremosa y un pH en un rango de 6.2 – 6.4.



Imagen 20: Muestra espermática de bovino

- Luego se analiza la parte microscópica donde se evalúan también 5 parámetros que son motilidad masal, motilidad individual, morfología, vigor y conteo espermático. La motilidad masal se realiza colocando 10 microlitros de semen fresco en la lámina portaobjetos y se evalúa en el objetivo 10 x; el resultado se expresa en una escala de 1-5 donde 1 es malo, 5 es muy bueno. La motilidad individual y el vigor se evalúa con la misma cantidad de semen, pero cubierto con un cubreobjetos y a 40 x. El resultado se expresa en porcentaje que va desde 0 a 100% y en escala de 1 a 5 para el vigor, lo cual se determina en el movimiento lineal que estos presentan. Para observar la morfología y realizar el conteo espermático se hace uso de las diluciones 1:100 y 1:200 respectivamente.

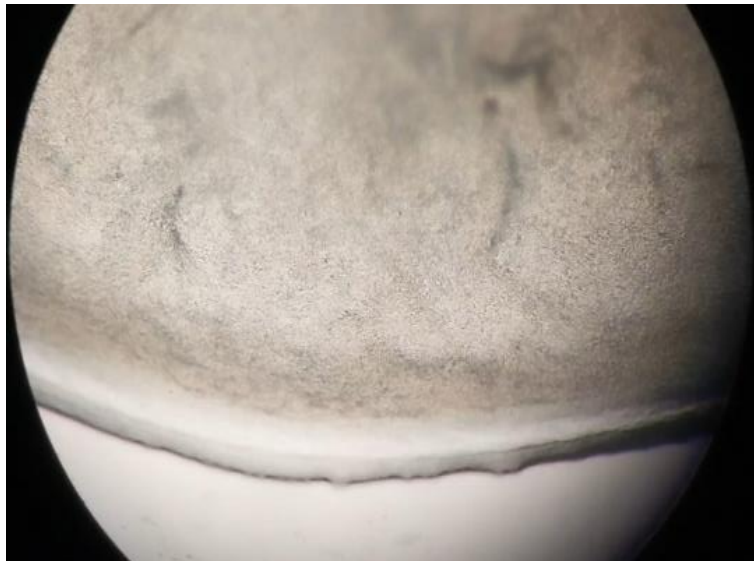


Imagen 21: Muestra espermática de bovino observada en microscopio en 10x

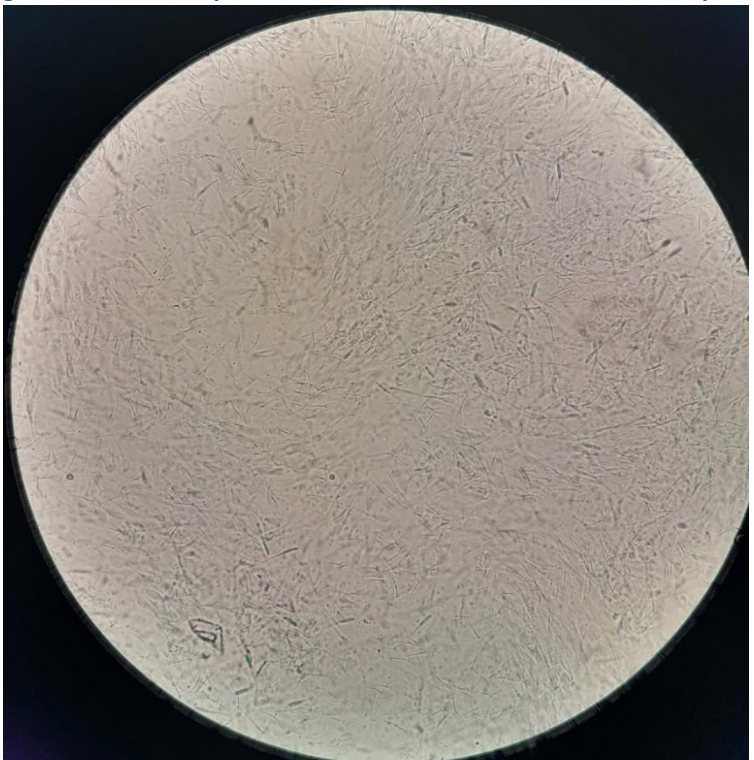


Imagen 22: Muestra espermática de bovino observada en microscopio en 40x

- La dilución 1:100 que sirve para la morfología, se prepara con 990 microlitros de solución hipertónica con ayuda de una micropipeta, a la que se le agregan 10 microlitros de la muestra de semen obtenida. La dilución 1:200 se realiza con 500 microlitros de solución hipertónica más 500 de la dilución 1:100 anteriormente realizada, esta permite realizar el cálculo espermático en la cámara de Thoma.
- Para la morfología se necesita al menos un buen porcentaje de espermatozoides móviles y de ellos se espera que entre 70 a 80% posea morfología normal. Esto quiere decir, que como máximo se acepta 20 a 30% de atipias. Para ello se cuentan 100 espermatozoides y se verifican cuantos de ellos tienen alguna anomalía en su morfología, de las comunes pueden ser gota citoplasmática, cabeza desprendida, cola quebrada, macro/microcefalias, etc.



Imagen 23: Observación microscópica de morfología espermática

- Para el conteo espermático se hace uso de la cámara de Thoma, esta nos indica el número aproximado de espermatozoides por ml en la muestra analizada. De forma general el rango que debe de tener una buena muestra ronda entre 500 y 1,500 millones de espermatozoides por ml.



Imagen 24: Conteo espermático en cámara de Thoma

Sincronización de celo e inseminación artificial en ovejas



Imagen 25: Establo ovino de la DIRRA

El proceso para la sincronización de celos en ovejas fue el siguiente:

- Existen distintos tipos de protocolos para realizar la sincronización de celos, el utilizado en este caso fue a través del uso de esponjas intravaginales y la aplicación IM de hormonas.
- Se utilizaron 25 esponjas Progespon (Acetato de Medroxiprogesterona) para una población de 25 ovejas. El día 14/3/23 se realizó la aplicación de las esponjas, para esto se necesitó desinfectar el aplicador y realizar asepsia en la zona vulvar de la oveja para evitar posibles infecciones vaginales. La esponja queda actuando por 14 días.



Imagen 26: Aplicación de esponjas intravaginales para sincronización de celo

- El 28/3/23 se retiraron las esponjas y se aplicó de manera intramuscular 2 ml de Novormon (400 UI de PMSG) a cada oveja. Con esto se cumple el protocolo de sincronización de celos para que las ovejas puedan ser servidas ya sea con monta natural o con IA dentro de 48 horas.



Imagen 27: Retiro de esponjas intravaginales



Imagen 28: Aplicación de hormonas IM

- El 29/3/23 se realiza la recolección, análisis y preparación del semen ovino, para poder refrigerarlo y utilizarlo el día siguiente para la inseminación artificial de las ovejas.



Imagen 29: Preparación de pajuelas para IA en ovejas

- El 30/3/23 se realiza la inseminación artificial para las 25 ovejas, el procedimiento empieza con la sujeción y la desinfección del área del aparato reproductor de la oveja, luego se prepara la pistola de inseminación con la pajuela. Se levanta la oveja de los miembros posteriores, se introduce el vaginoscopio lubricado, se identifica el

cérvix y se introduce la pistola inseminadora, se retira unos centímetros el vaginoscopio para evitar el arrastre de semen y se empieza a depositar la dosis de semen. Se retira el vaginoscopio y la pistola de inseminación y se anota el código de la oveja inseminada para posteriormente soltarla.



Imagen 30: Inseminación artificial en ovejas

- El 8/6/23 se realiza la ultrasonografía al grupo de ovejas que fueron inseminadas, dando como resultada 17 con diagnóstico de preñez, 4 posibles preñadas y 4 ovejas vacías.



Imagen 31: Ultrasonografía en ovejas

7. Conclusiones

La Inseminación Artificial es utilizada como la mejor herramienta de mejoramiento genético y control sanitario, ya que posibilita la diseminación rápida y eficiente de reproductores calificados, sanos y que han probado ser mejoradores entre sus especies.

La nutrición y la salud general de los animales influye directamente en su estado reproductivo y productivo, teniendo en cuenta que los sementales presentan muestras espermáticas de baja calidad cuando padecen de una nutrición inadecuada.

La recolección de semen (del mismo verraco o toro) debe limitarse a no más de 3 veces por semana. Esto asegura una alta concentración de espermia y volumen de semen. La recolección excesiva durante un corto período de tiempo da como resultado una baja calidad y cantidad de semen y puede reducir el deseo sexual del verraco o toro.

El uso combinado de la recogida de semen y el espermiograma permite predecir o evaluar la fertilidad potencial de los sementales basándose en la determinación de los parámetros macro y microscópicos de las muestras espermáticas.

El método más efectivo para estimular al toro es la falsa monta, que consiste en permitir al semental montar sobre una hembra (de preferencia en celo) y desviar el pene tomando con la palma de la mano la piel del prepucio sin ofrecerle la vagina.

La sincronización del ciclo estral en ovinos es una biotecnología reproductiva que, asociada a esquemas de inseminación artificial, constituye una herramienta útil para mejorar la eficiencia reproductiva y la productividad de los rebaños; ayudando en la programación de partos en épocas estratégicas, inducir la actividad ovárica en ovejas en anestro, favorecer la difusión de genotipos específicos, mejorar la genética y optimizar la mano de obra.

8. Recomendaciones

Se debe de mejorar tanto la infraestructura como el equipo y tecnología utilizados en los procesos de mejoramiento genético con los que se trabaja para obtener una mayor eficacia en dichos procesos.

Aplicar de manera más estricta los planes profilácticos y nutricionales, incluyendo elementos minerales y aplicación de vitaminas, en los animales utilizados en la DIRRA para una mejor salud reproductiva.

Se deben tener en cuenta los siguientes aspectos para la colecta de material espermático: la higiene, que permite disminuir las posibilidades de contaminación; y el estímulo del semental, el cual consiste en una preparación sexual que busca aumentar el número de células espermáticas del eyaculado.

La evaluación seminal debe realizarse en un tiempo breve (no mayor a 2 horas después de colectada la muestra) para que sea confiable y no se modifiquen las características del semen como motilidad, vitalidad y pH.

Capacitar de forma más consecutiva al sector ganadero público y a los estudiantes relacionados al rubro (veterinarios, agrónomos, etc.) en los procesos de mejoramiento genético y salud reproductiva animal.

Aumentar la diversificación de razas utilizadas tanto en porcinos como en bovinos para cumplir con la demanda de venta de muestras espermáticas al público general.

9. Bibliografía

- Sequeira, L. 2013. Compendio sobre reproducción animal. Universidad Nacional Agraria. Managua, Nicaragua. Disponible en línea: <https://cenida.una.edu.ni/textos/nl53t683c.pdf>
- MAG, 2024. Identificación, trazabilidad y reproducción animal. El Salvador. Disponible en línea: <https://www.mag.gob.sv/servicios/identificacion-trazabilidad-y-reproduccion-animal/>
- Catena, M; Cabodevila, J. 1999. Evaluación de semen bovino congelado (en línea). Sitio Argentino de producción animal. Argentina. Consultado el: 12 agosto 2023. Disponible en: https://www.produccion-animal.com.ar/informacion_tecnica/inseminacion_artificial/05-evaluacion_de_semen_bovino_congelado.pdf
- Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG). 2016. Política ganadera bovina nacional (en línea). El Salvador. Consultado el: 20 agosto 2023. Disponible en: <https://www.transparencia.gob.sv/institutions/mag/documents/284219/download#:~:text=La%20que%20tiene%20por%20objeto,para%20el%20fomento%20y%20desarrollo>