

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



**“Pasantía profesional en el área de ovino y caprinos de la División de Identificación,
Rastreabilidad y Reproducción Animal de la Dirección General de Ganadería/
Ministerio de Agricultura y Ganadería”**

**POR
ELENA VERENICE HERNÁNDEZ FLORES**

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

CIUDAD UNIVERSITARIA, DICIEMBRE DE 2024

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



**“Pasantía profesional en el área de ovino y caprinos de la División de Identificación,
Rastreabilidad y Reproducción Animal de la Dirección General de Ganadería/
Ministerio de Agricultura y Ganadería”**

**POR
ELENA VERENICE HERNÁNDEZ FLORES**

CIUDAD UNIVERSITARIA, DICIEMBRE DE 2024

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



**“Pasantía profesional en el área de ovino y caprinos de la División de Identificación,
Rastreabilidad y Reproducción Animal de la Dirección General de Ganadería/
Ministerio de Agricultura y Ganadería”**

**POR
ELENA VERENICE HERNÁNDEZ FLORES**

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

CIUDAD UNIVERSITARIA, DICIEMBRE DE 2024

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

Rector:

M. Sc. Ing. Juan Rosa Quintanilla

Secretario General:

Lic. Pedro Resalió Escobar Castaneda

FACULTAD DE CIENCIAS AGRONOMICAS

Decano:

Ing. Agr. MAECE. Nelson Bernabé Granados Alvarado

Secretario:

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

Jefe del Departamento de Medicina Veterinaria

M. SP.MVZ. María José Vargas Artiga

Asesor Interno

MVZ. M. Sc. Carlos David López Salazar

Asesor externo

MVZ. Daniel Hernández Ardon

Tribunal calificador

MVZ. M Sc. Carlos David López Salazar

MV. Ricardo Ernesto Gamero Guandique

MVZ. Fernando Javier Flores Alvarenga

Coordinador de procesos de grado del Departamento de Medicina Veterinaria

MVZ. Fernando Javier Flores Alvarenga

Agradecimientos

Primeramente, agradezco a mis padres y hermanas por brindarme su apoyo a lo largo de mi formación académica y a mi demás familia y amigos por estar siempre pendiente de mí.

Agradezco a Dios por hacer posible la obtención de mi título universitario.

Agradezco a los docentes de la Facultad de Ciencias Agronómicas por compartir su conocimiento en cada una de las materias cursadas.

Agradezco a la División de Identificación, Rastreabilidad y Reproducción Animal del Ministerio de Agricultura y Ganadería y a sus profesionales que me colaboraron durante el desarrollo de mi pasantía profesional.

Elene Verenice Hernández Flores

Dedicatoria

Dedico los resultados finales de mi trabajo de pasantía profesional para titularme como Lic. Medicina Veterinaria y Zootecnia a mis padres por haber estado apoyándome a lo largo de los años de estudio.

A mis hermanas por ser parte de los momentos de éxito y felicidad y también por ser un apoyo moral en los momentos de mayor necesidad.

Elene Verenice Hernández Flores

Resumen

La pasantía profesional en el área de ovinocaprinos se centró en cumplir con actividades de manejo, nutrición, sanidad y reproducción a 43 animales. El manejo consistió en brindarle la ración alimenticia y el suministro de agua diario, la sanidad consistió en diagnosticar la presencia de parásitos gastrointestinales como *Haemonchus contortus*, *Trychostrongilus* sp y *Ostertagia* sp, determinando la presencia de infestaciones leves en 10 ovejas, así como como la aplicación de planes profilácticos contra *Clostridium chauboei*, *Clostridium septicum* y *Pasteurella multocida* y aplicación de Cianocobalamina (B12). Con respecto a la reproducción, se aplicó un protocolo de sincronización de celo a 12 ovejas a base de progestagenos intravaginales e Inseminación Artificial con semen fresco.

Con respecto a las actividades emergentes se destaca la colaboración en el proceso de incubación de huevos fértiles y el recibimiento de pollitos y pollitas en el área de nacedoras, además de las actividades diarias propias la granja avícola.

Con respecto a la sanidad de los animales, se destaca la vacunación de los bovinos reproductores contra *Clostridium chauvoei*, *Clostridium septicum* y *Pasteurella multocida*, además de confirmar la presencia de Rinotraqueitis Infecciosa Bovina en un toro reproductor.

En el área de reproducción porcina, se colaboró con la extracción y evaluación de semen en el Centro de Desarrollo Ganadero de Morazán y se realizó una Inseminación artificial a una cerda en el Centro de Desarrollo Ganadero de Guacotecti.

Para colaborar con la enseñanza de las biotecnologías que se desarrollan en la división a estudiantes universitarios afines al área, se dio capacitaciones a aproximadamente a 30 bachilleres de la Facultad de Ciencias Agronómicas de la Universidad de El Salvador sobre la extracción y evaluación de semen de bovino y ovinocapriño

ÍNDICE

INDICE DE CONTENIDO

1. Introducción	1
2. OBJETIVOS	2
3. INFORMACIÓN DE LA UNIDAD PRODUCTIVA	3
3.1 DATOS GENERALES	3
3.1.1 LOCALIZACIÓN O UBICACIÓN GEOGRÁFICA DE LA EMPRESA O INSTITUCIÓN.....	3
3.1.2. ANTECEDENTES	3
3.1.3. RECURSOS	4
3.2. ACTIVIDADES ACTUALES	5
3.2.1. PRODUCCIÓN PRINCIPAL Y OTRAS.....	5
3.2.2. SITUACIÓN TÉCNICA.....	5
3.2.3. SITUACIÓN ADMINISTRATIVA.....	5
3.2.4. GENERALES DE COMERCIALIZACIÓN	5
4. ANÁLISIS DE LA PROBLEMÁTICA EN SECTOR	6
5. METODOLOGÍA	7
6. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.	22
7. CONCLUSIONES	23
8. RECOMENDACIONES	24
19. BIBLIOGRAFÍA.....	25
10. ANEXOS	26

ÍNDICE DE IMÁGENES

IMAGEN 1. ubicación geográfica del Ministerio de Agricultura y Ganadería.	3
IMAGEN 2. Limpieza de corrales.....	7
IMAGEN 3. Alimentación con forraje de corte y concentrado a ovinos.	8
IMAGEN 4. Administración de antiparasitario albendazol oral a un cordero.....	8
IMAGEN 5. Materiales para la preparación y aplicación de la esponja intravaginal.	9
IMAGEN 6. Gonadotropina Coriónica quina con nombre comercial: Novormon	10

IMAGEN 7. Protocolo de sincronización de celo a tiempo fijo con esponja intravaginal para ovinos.	11
IMAGEN 8 Vagina artificial armada para ovinos y extracción de semen de carnero.	12
IMAGEN 9. Proceso de elaboración del diluyente para semen fresco a base de yema de huevo y leche.	13
IMAGEN 10. Inseminación Artificial por vía cervical en una oveja.	14
IMAGEN 11. Traslado de huevos fértiles de la incubadora a la nacedera. recepción de pollitos recién nacidos.	16
IMAGEN 12. Aplicación de vacuna contra viruela aviar en lote de aves de reemplazo.	16
IMAGEN 13. Recolección y clasificación de huevos en granja avícola.	17
IMAGEN 14. Inseminación Artificial de una cerda.	18
IMAGEN 15. Castración de un lechón.	19
IMAGEN 16. Extracción de sangre de un bovino para diagnóstico de Brucelosis bovina..	19
IMAGEN 17. Capacitación a estudiantes de ingeniería agronómica sobre la recolección y evaluación de semen bovino.	20
IMAGEN 18. Palpación rectal de una novilla.	21
IMAGEN 19. Capacitación a estudiantes sobre la recolección y evaluación de semen de ovinocaprinos.	21

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Resultados de la evaluación de semen de carnero.	12
Tabla 2. Registro de ovejas sometidas al protocolo de sincronización de celo a tiempo fijo.	14

INDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Hato de ovejas reproductoras de la DIRRA.	26
Anexo 2. Galpón de aves doble propósito, raza Rhode Island Red y Jersey Black.	26

INTRODUCCIÓN

La pasantía profesional se desarrolló en el área de ovicaprinos de la División de Identificación, Rastreabilidad y Reproducción Animal de la Dirección General de Ganadería del Ministerio de Agricultura y Ganadería DGG/MAG con el objetivo de adquirir experiencia práctica y colaborar en las diversas actividades de manejo, nutrición, sanidad y reproducción de dicha área.

Las actividades fueron desarrolladas principalmente con la especie ovina (*Ovis aries*), una de las especies animales más importantes como fuente de alimentación y producción de lana (Delgado Bermejo et al. 2009); cuya crianza actualmente está teniendo un realce en nuestro país. Los ovicaprinos de la División de Identificación, Rastreabilidad y Reproducción Animal están destinados para ser comercializados como pie de cría para elevar la producción de proteína animal, además de servir como animales de práctica y estudio para futuras investigaciones de profesionales y estudiantes. Estas investigaciones se han orientado al mejoramiento genético de estas especies a través de la aplicación de protocolos de sincronización de celo, evaluación macroscópica y microscópica de semen de cabro y carnero e Inseminación Artificial.

Las actividades de manejo diarias incluyeron las relacionadas con la limpieza-desinfección de las instalaciones con el objetivo de prevenir el apareamiento de enfermedades infectocontagiosas. Las actividades que involucraron la nutrición de los ovicaprinos incluyeron la de proporcionar la ración alimenticia diaria, agua y suplementos para garantizar la productividad del rebaño. El plan sanitario consistió de determinar la presencia de nematodos gastrointestinales presentes para su tratamiento y vacunaciones para garantizar un óptimo estado sanitario de los animales. Para el mejoramiento genético del rebaño ovino, se sometieron a las ovejas reproductoras aptas a un protocolo de sincronización de celo a base de esponjas intravaginales impregnadas de medroxiprogesterona y Gonadotropina Coriónica Equina e Inseminación Artificial por la vía cervical con semen fresco.

De igual forma, se colaboró con el cumplimiento del plan profiláctico de los 5 bovinos reproductores y su diagnóstico de enfermedades como Brucelosis Bovina, Tuberculosis Bovina, Diarrea Viral Bovina, Leucosis Bovina y Rinotraqueitis Infecciosa Bovina.

Dentro del área avícola se colaboró con las actividades de manejo diarias, la incubación de huevos fértiles, el nacimiento de pollitos, la crianza de pie de cría para la misma granja y la comercialización de huevos fértiles, huevos para consumo, pollitos de 1 a 2 días de edad, gallos y gallinas de descarte.

Dentro de lo que es el área porcina, se colaboró con la capacitación al personal sobre la recolección y evaluación de semen porcino y diagnóstico de preñez a 3 cerdas del Centro de Desarrollo Ganadero de Morazán. De igual forma, se realizó la castración de 3 cerdos lechones y un cerdo de descarte en San Pedro Masahuat, La Libertad; y la castración de un cerdo reproductor de descarte del Centro de Desarrollo Ganadero de Guacotecti, Cuscatlán.

2. OBJETIVOS

Objetivo general

Desarrollar actividades relacionadas a la cría y manejo del área de ovino y caprinos de la División de Identificación, Rastreabilidad y Reproducción Animal de la DGG/MAG.

Objetivos específicos

Realizar actividades diarias de manejo que involucren sanitización de instalaciones y nutrición del área de ovinos y caprinos.

Determinar la presencia de nematodos gastrointestinales para su respectivo tratamiento antiparasitario, como parte del plan de sanidad propuesto para los ovinos y caprinos.

Aplicar planes profilácticos, para garantizar la sanidad de los ovinos y caprinos.

Establecer tasas de parámetros reproductivos en ovinos con la implementación de un protocolo de sincronización de celo a base de esponja con medroxiprogesterona y Gonadotropina Coriónica Equina.

3. INFORMACIÓN DE LA UNIDAD PRODUCTIVA

3.1 DATOS GENERALES

3.1.1 LOCALIZACIÓN O UBICACIÓN GEOGRÁFICA DE LA EMPRESA O INSTITUCIÓN

La pasantía profesional se desarrolló en la División de Identificación, Rastreabilidad y Reproducción Animal del Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG) ubicado en Calle al Matazano, municipio de Soyapango, distrito de San Salvador Sur, con coordenadas 13°41'17.4"N 89°08'19.6"W (Ver Imagen 1).

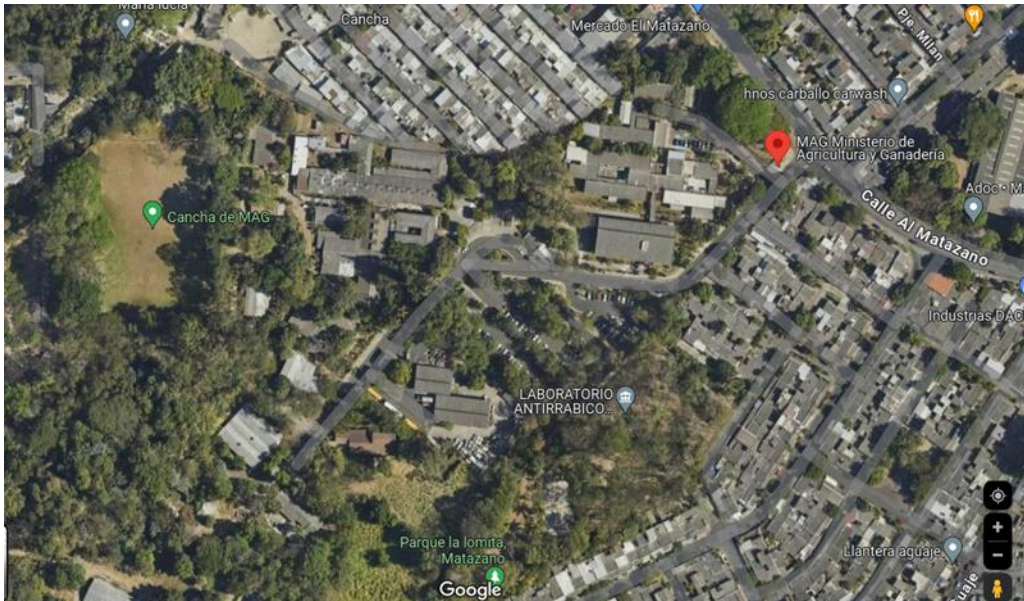


IMAGEN 1. Ubicación geográfica del Ministerio de Agricultura y Ganadería.

Fuente: Google Maps, 2024.

3.1.2. ANTECEDENTES

En 1893 se creó el Código de Agricultura, el cual estuvo inclinado a proteger la propiedad agrícola, los derechos de los trabajadores agrícolas, las reglas de procedimientos legales, la concesión de créditos y la formación de empresas agrícolas en el país. Para 1899 el poder ejecutivo creó la Junta Central de Agricultura. En 1902 se creó la Dirección General de Agricultura, se estableció un laboratorio de química, se fundó una escuela de Agronomía, se patrocinaron becas para estudios de agronomía y veterinaria en el exterior, se organizaron estaciones experimentales, se promovieron exposiciones agrícolas e industriales, para piscicultura, cultivos comerciales y se realizó trabajos de investigación (MAG. S.f.).

En el año de 1911 se creó la Secretaría de Agricultura, la cual fue anexada al Ministerio de Gobernación. A esta se le atribuyó el régimen y gobierno de la industria agrícola, agregando la inspección de caminos vecinales y municipales, la aplicación de impuestos sobre los productos agrícolas y a la importación de maquinaria agrícola y otros más (MAG. S.f.).

El 1 de julio del mismo año, inició operaciones como la Secretaría de Agricultura. Dado su anexo a otras carteras de estado, esta no tuvo una organización eficiente y su labor fue casi limitada a actividades puramente administrativas y consecuenciales. Casi todos los trabajos de defensa y fomento de la industria agropecuaria fueron abordados por la Junta Central de Agricultura, la Dirección General de Agricultura y el naciente Ministerio (MAG, S.f).

A pesar de la situación económica de la época, este se enfocó en las necesidades del mejoramiento agropecuario nacional y en octubre de 1946 se le denominó Ministerio de Agricultura e Industria con su propia estructura orgánica, iniciando así, su presente etapa de desarrollo y progreso (MAG, S.f).

3.1.3. RECURSOS

3.1.3.1. NATURALES

La División de Identificación, Rastreabilidad y Reproducción Animal cuenta con los servicios públicos de agua, energía eléctrica, telefonía e internet.

Cuenta con oficinas administrativas con un área aproximada de 55 m^2 , un área de ovinos de 5400 m^2 , un Laboratorio de Reproducción, área de monta para extracción de semen y almacenamiento de semen de 160 m^2 , un área de alojamiento de toros reproductores de 170 m^2 , un área de incubación de huevos fértiles y de recepción de pollitos recién nacidos de 90 m^2 y un área avícola de 1300 m^2 .

Cuenta con 4 toros reproductores, una hembra bovina, 5 verracos, 1463 aves de raza doble propósito, 45 ovinos, 1 caprino y 60 conejos.

3.1.3.2. INSTALACIONES Y EQUIPOS

Cuenta con el área administrativa, un recinto para los bovinos reproductores y su área de descanso, un recinto de recolección de semen bovino, un laboratorio de evaluación y procesamiento de semen bovino, un cuarto frío para almacenamiento del semen, el área avícola o granja avícola conformada por 10 galpones, un cuarto de incubación de huevos fértiles, una galera de recepción de pollitos recién nacidos, un área cunicola, un área de porcinos reproductores, un área ovino caprina, bodegas de concentrado y heno, un área de cultivo de zacate de corte.

Cuenta con equipos como computadoras, impresora, microscopios, vaginas artificiales para bovinos y ovinocaprinos y sus fundas de látex y cuero, dos refrigeradora, un Baño María, un termo descongelador para pajuelas, una selladora para pajuelas de semen, tubos de ensayo, cubre objetos, porta objetos, una cámara de Thoma, una solución de NaCl 7%, pipetas y puntas para pipetas, una pistola de inseminación de ovinos, fundas para pajuelas de semen, termos criogénicos, reglas para medir el nitrógeno líquido, un espéculo vaginal, guantes de látex, guantes de palpación, un ecógrafo, un proyector y 3 vehículos.

3.1.3.3. HUMANOS

La división cuenta con 2 Ingenieros Agrónomos, 1 Médico Veterinario Zootecnista, 1 Técnico agrónomo, 1 Licenciada en Laboratorio Clínico, 4 técnicos de campos, 1 personal de limpieza y 3 guardias de seguridad.

3.2. ACTIVIDADES ACTUALES

3.2.1. PRODUCCIÓN PRINCIPAL Y OTRAS

Actualmente la división de reproducción se encarga de brindar los siguientes servicios a los usuarios:

Venta de huevos fértiles y huevos para consumo

Venta de semen de bovino y porcino

Venta de pollitos y pollitas de 1-2 y de 5-7 días de edad

Venta de gallinas y de gallos de descarte.

Asistencia técnica en reproducción: Inseminaciones artificiales para bovinos y porcinos, Castraciones de lechones y cerdos.

Venta de cerdos de descarte en pie.

Venta de ovinos y conejos reproductores.

Capacitaciones técnicas a estudiantes universitarios y técnicos relacionadas a la reproducción bovina, porcina y ovina.

Evaluación de material espermático de bovino y porcino.

Cursos de inseminación artificial

Reposiciones de carnet de inseminación artificial.

3.2.2. SITUACIÓN TÉCNICA

Actualmente la División de Identificación, Rastreabilidad y Reproducción Animal cuenta con los siguientes profesionales y colaboradores:

Ingeniero agrónomo como Jefe actual de la división.

Ingeniero agrónomo como responsable de la Granja avícola, del área de incubación de huevos fértiles, del área de nacedoras, del área de recepción de pollitos recién nacidos y de su comercialización.

Médico Veterinario Zootecnista como responsable de la sanidad de la granja avícola, de los cerdos y bovinos reproductores y de los ovinocaprinos.

3.2.3. SITUACIÓN ADMINISTRATIVA

La división está conformada por un jefe, el cual supervisa las actividades para cumplir con las metas establecidas, con el objetivo de brindar un buen servicio a los usuarios que soliciten sus servicios. Cuenta con una secretaria, la cual es responsable principalmente de atender a los usuarios que soliciten los servicios anteriormente mencionados, supervisar la venta de huevos fértiles, semen de toros y cerdos, venta de conejos y ovejas, la elaboración del Plan Operativo Anual (POA) de la división, etc.

3.2.4. GENERALES DE COMERCIALIZACIÓN

Los servicios ofrecidos por la División de Reproducción se encuentran detallados en la página oficial del Ministerio de Agricultura y Ganadería. De igual forma los usuarios interesados pueden llegar a las instalaciones y adquirir los productos y solicitar los servicios que se brindan.

4. ANÁLISIS DE LA PROBLEMÁTICA EN SECTOR

A la explotación de la especie ovina en El Salvador se le ha dado poca importancia para la mejora genética, productiva y reproductiva, resultando ser un animal carente de buen rendimiento y baja productibilidad. Es por esto que la división de reproducción animal ha contribuido a implementar técnicas de mejora genética como son los protocolos de sincronización de celo a tiempo fijo, la técnica de inseminación artificial, y la evaluación espermática del semen de ovino; así como a incentivar el conocimiento técnico sobre la reproducción de esta especie a estudiantes universitarios afines al área.

A pesar de los esfuerzos llevados a cabo como división para mejorar el área de ovinocaprinos e incrementar los servicios brindados a los usuarios interesados en adquirir pie de cría, se necesita mejor coordinación del personal y la necesidad de mayor apoyo técnico para incrementar la eficiencia reproductiva del hato, destinar fondos para mejorar la infraestructura del área y para desarrollar nuevos protocolos de sincronización e Inseminación artificial. El apoyo que brinda la división de reproducción a pasantes o tesistas con respecto a la aplicación de biotecnologías reproductivas, contribuye de gran manera a desarrollar esta área pecuaria, así como con la implementación de capacitaciones a estudiantes universitarios.

Debido a lo anteriormente mencionado, se describe la experiencia adquirida a lo largo de la pasantía profesional en el área de ovinocaprinos de la división de reproducción y en las áreas de reproducción avícola, porcina y bovina.

5. METODOLOGÍA

La pasantía profesional fue desarrollada en la División de Identificación, Rastreabilidad y Reproducción Animal (DIRRA) de la Dirección General de Ganadería (DGG), del Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG) ubicada en el Centro Agropecuario El Matazano, cantón Matazano, municipio de Soyapango, distrito de San Salvador Sur, con una duración de 6 meses, periodo comprendido del 3 de enero al 28 de junio del presente año, en horario de lunes a viernes de 7:30 am a 3:30 pm.

Las actividades se enfocaron en el área de ovinocaprinos, cubriendo las necesidades en manejo, nutrición, sanidad y reproducción.

Las actividades de manejo fueron realizadas diariamente, con el retiro de excretas y restos de alimento de los corrales, comederos y bebederos (Ver Imagen 2).



IMAGEN 2. Limpieza de corrales

Fuente: Elaboración propia

Las actividades de nutrición se enfocaron en brindar una ración general de concentrado comercial con 18% de proteína y forraje elefante a los 43 animales presentes; así como el cambio y abastecimiento diario de agua (Ver Imagen 3).



IMAGEN 3. Alimentación con forraje de corte y concentrado a ovinos.

Fuente: Elaboración propia. 2024

En cuanto a las actividades relacionadas a la sanidad del hato, se destaca el diagnóstico de parásitos gastrointestinales y hemoparásitos, así como su tratamiento oportuno, el análisis hematológico, la aplicación de vitaminas y vacunaciones a 26 hembras adultas, 3 carneros, 1 cabro y 13 corderos, sumando un total de 43 animales.

En el análisis coprológico se recolectaron 17 muestras de heces directamente del recto las cuales se enviaron al laboratorio de parasitología de la Red de Laboratorios del MAG. Los resultados obtenidos mostraron a 15 ovinos positivos con infestación baja de parásitos gastrointestinales como *Trichostrongylus sp*, *Ostertagia sp* y *Haemonchus contortus*. El tratamiento consistió en aplicar Ivermectina 1% y Albendazol 10% a los 43 animales que conformaban el hato (Ver Imagen 4).



IMAGEN 4. Administración de antiparasitario albendazol oral a un cordero.

Fuente: Elaboración propia. 2024

Para el diagnóstico de hemoparásitos y el análisis hematológico se extrajeron 23 muestras de sangre, siendo enviadas al laboratorio de parasitología y hematología de la Red de Laboratorios Veterinarios del MAG. El diagnóstico de hemoparasitos mostro resultados negativos. Los parámetros del análisis hematológico no mostraron anormalidades.

La vacunación del hato se realizó a los 43 animales presentes con la vacuna comercial Triple bovina (*Clostridium chauvoei*, *Clostridium septicum*, *Pasteurella multocida tipo A*, *Pasteurella multocida tipo D*,) y la aplicación de vitaminas del complejo B12 (Cianocobalamina). Se areteo a 10 corderos y ovejas adultas para llevar un mejor control del hato.

Para seleccionar a las hembras para el protocolo de sincronización de celo a tiempo fijo se tomó en cuenta aspectos como la condición corporal mínima de 3/5, el desarrollo de la glándula mamaria y el tiempo de destete de las crías de las hembras lactantes, así como el resultado de las ecografías abdominales, en donde 23 de las 26 ovejas adultas resultaron vacías.

El protocolo de sincronización de celo a tiempo fijo fue el siguiente y se ilustra en la Imagen 7:

Día 0: Aplicación de esponja intravaginal con 60 mg de Acetato de medroxiprogesterona.

1. Cada esponja estaba impregnada con 60 mg de Acetato de medroxiprogesterona y 0.30 ml de antibiótico Oxitetraciclina (Ver Imagen 5).
2. La esponja se colocó en el aplicador con el hilo sujetado hacia atrás.
3. Se registró el código de la hembra. Se realizó asepsia de toda la zona vulvar con una toalla desechable impregnada con alcohol.
4. Se aplicó gel lubricante al aplicador y en un ángulo de 45° se depositó la esponja en la zona intravaginal de la oveja. Se marcó a la hembra con un crayón marcador.



IMAGEN 5. Materiales para la preparación y aplicación de la esponja intravaginal.

Fuente: Elaboración propia. 2024

Día 12. Retiro de esponja y aplicación de 600 UI de Gonadotropina Coriónica Equina (eCG).

1. Para retirar la esponja intravaginal, se enrolló el hilo que quedó fuera sobre los dedos y se retiró lentamente.
2. Se aplicó 600 UI de Gonadotropina Coriónica Equina IM. Se procedió a registrar y a marcar a la hembra (Ver Imagen 6).



IMAGEN 6. Gonadotropina Coriónica equina con nombre comercial: Novormon

Fuente: Elaboración propia. 2024

Día 14. Inseminación artificial vía cervical con semen fresco.

1. Cada pajueta de semen fresco, la cual estaba almacenada en una hielera, se introdujo en la pistola de inseminación artificial y se cubrió con una vaina de plástico asegurada a la misma pistola.
2. Se identificó a la hembra y se realizó la sujeción con los miembros posteriores elevados, apoyándose el animal con los miembros anteriores sobre el suelo.
3. Se realizó la acepsia de toda la zona vulvar, se hizo apertura de la vulva y se introdujo el especulo vaginal previamente lubricado a 45° y después paralelo a la columna vertebral.
4. Se localizó el orificio externo del cuello uterino y se introdujo la pistola entre los pliegues cervicales.
5. Se empujó el embolo de la pistola y se hizo descarga lenta del semen. Se hizo un ligero masaje del clítoris de la hembra.
6. Se retiró la pipeta y el vaginoscopio, limpiando y desinfectado el instrumental.



Día 0. Aplicación de esponja Intravaginal con 60 mg de MAP
31-05-24



Día 12. Retiro de esponja y aplicación de 600 UI de eCG
12-06-24



Día 14. IA vía cervical con semen fresco
14-06-2024

IMAGEN 7. Protocolo de sincronización de celo a tiempo fijo con esponja intravaginal para ovinos.

Fuente: Elaboración propia. 2024

Para la selección del macho reproductor donador del semen se tomó en cuenta a los 3 machos rejeros responsables de los apareamientos anteriores, ya que no había orden en el manejo reproductivo del hato.

Para la extracción del semen de carnero se procedió con lo siguiente pasos, los cuales se muestran en la Imagen 6:

1. Para el armado de la vagina artificial (VA) se colocó una camisa de látex dentro del cilindro y se aseguró con bandas de sujeción por los extremos. En uno de los extremos de la VA se colocó un cono de látex, en el cual se aseguró un tubo de ensayo colector. Este cono de látex se protegió la luz solar con una funda de cuero. A través de la válvula de la vagina artificial, se cargó con agua a 50° C completándose con el llenado de aire. Para el momento de la extracción de semen, el agua contenida dentro de la vagina artificial estaba a 30-40° C aproximadamente.
2. Para la extracción, se hizo uso de una hembra sujeta a un poste para estimular al macho. A la hora de la monta, se desvió el pene hacia la VA sosteniéndolo a través del prepucio. Una vez realizado el “golpe de riñón” que indico la eyaculación, el tubo colector de semen se trasladó al Laboratorio de Biotecnología de la división para ser evaluado.



Material para armar la vagina artificial



Vagina artificial armada para ovinos



Extracción de semen de carnero

IMAGEN 8 Vagina artificial armada para ovinos y extracción de semen de carnero.

Fuente: Elaboración propia. 2024

Se procedió a la evaluación macroscópica y microscópica del semen en el Laboratorio de Biotecnología de la división:

TABLA 1. Resultados de la evaluación de semen de carnero

Identificación del macho	Parámetros macroscópicos		Parámetros microscópicos	
	58991	Volumen	0.5 ml	Motilidad individual (%)
Apariencia		Cremosa	Vigor (1-5)	4
Olor		Normal	Morfología (%)	85
Color		Blanco	Motilidad masal (1-5)	4.5
pH		6.4		

Fuente: Elaboración propia. 2024

La motilidad masal se observó como ondas circulares que simulaban remolinos en el microscopio con el objetivo 10x. La motilidad individual consistió de observar la rapidez del movimiento lineal de los espermatozoides en el objetivo 40x. La morfología se calculó haciendo un frotis de 10 µl de semen diluido y contando 100 espermatozoides en diferentes campos. Se tomó en cuenta el número de espermatozoides con defectos de acrozoma, cuerpo y cola y sacando el porcentaje de espermatozoides morfológicamente normales. La concentración espermática se calculó con la cámara de Thoma, tomando 10 µl de dilución 1:400 de semen y solución hipertónica 7.5% NaCl y la observación de la cuadrícula de la misma en el microscopio. El conteo de espermatozoides se hizo contando la cantidad de células observadas en dicha cuadrícula y aplicando la siguiente formula:

$$CE = \text{Promedio de espermatozoides} \times 16 \times 400 \times 1000$$

$$CE = 43.93 \times 16 \times 400 \times 1000 = 281,152,000/ml$$

Una vez evaluado el semen del carnero, se procedió a mantenerlo en baño María a temperatura de 34 ° C y a la preparación del diluyente a base de yema de huevo y leche (Ver Imagen 7).



20 ml de yema de huevo + 30 ml de leche descremada.

Mezcla final en agitador magnético.

Diluyente final a 32° C.

IMAGEN 9. Proceso de elaboración del diluyente para semen fresco a base de yema de huevo y leche.

Fuente: Elaboración propia. 2024

El volumen de eyaculado se mezcló con el diluyente a temperatura de 32 °C en una proporción de 1:1. El cálculo del número de pajuelas a producir se realizó mediante la siguiente fórmula:

$$N^{\circ} \text{ Pajuelas} = CE \times \text{Vol. eyaculado} \times \text{Mot. progres. (\%)} \times \text{Mot. individual (\%)} \div 5 \text{ mill.}$$

$$N^{\circ} \text{ Pajuelas} = 281,152,000 \times 0.5 \times 0.75 \times 0.85 \div 5 \text{ mill}$$

$$N^{\circ} \text{ Pajuelas} = 17.9 \cong 18 \text{ pajuelas a producir}$$

Para calcular el volumen de diluyente final a utilizar se aplicó la siguiente fórmula:

$$\text{Vol diluyente final} = N^{\circ} \text{ Pajuelas} \times \text{Vol. pajuela (0.25 ml)} - \text{Vol. del eyaculado (ml)}$$

$$\text{Vol. diluyente final} = 18 \times 0.25 - 0.5 = 4 \text{ ml}$$

La dilución 1:1 de semen puro y diluyente se mezcló con los 4 ml de diluyente final. Las pajuelas se cargaron succionando la dilución final y se sellaron con pasta selladora. Se almacenaron a 8° C para su posterior uso.

La inseminación artificial se realizó como se muestra en la Imagen 8:



1. Preparación de la pistola de inseminación con la pajuela de semen.



2. Apertura de la vulva y vagina con especulo vaginal para observar el cérvix.



3. Descarga lenta del semen tras pasar el primer anillo cervical.

IMAGEN 10. Inseminación Artificial por vía cervical en una oveja.

Fuente: Elaboración propia. 2024

La ecografía abdominal mostro los siguientes resultados:

TABLA 2. Registro de ovejas sometidas al protocolo de sincronización de celo a tiempo fijo

Nº	Arete	Aplicación de esponja (31-05-24)	Retiro de esponja + Aplicación de eCG (12-06-24)	Inseminación artificial (14-06-24)	Dx gestación (20-08-24)
1	40856	x	x	x	Vacía
2	22207742	x	x	x	Vacía
3	58993	x	x	x	Vacía
4	48988	x	-	-	-
5	22207702	x	x	x	Servida
6	48980	x	x	x	Servida
7	48984	x	x	x	Vacía
8	40857	x	x	x	Servida
9	52362	x	x	x	Vacía
10	48986	x	x	x	Vacía
11	48977	x	x	x	Vacía
12	48979	x	x	x	Vacía

Fuente. Elaboración propia. 2024

Tasas de parámetros reproductivos

De las 26 ovejas que conformaban el hato reproductivo ovino de la división, 23 resultaron vacías y 3 resultaron gestantes. De las 23 ovejas vacías solo 12 se seleccionaron para entrar al protocolo principalmente por la disponibilidad de esponjas intravaginales, la Condición Corporal, el desarrollo de la glándula mamaria y la fase de lactancia de las ovejas con cría. La oveja con identificación 48988 no siguió con el protocolo, ya que se encontró sin la esponja intravaginal colocada anteriormente.

De las 11 ovejas sometidas al protocolo de sincronización y que fueron inseminadas artificialmente, 3 resultaron gestantes.

A continuación, se presenta EL siguiente parámetro reproductivo alcanzado:

$$\text{Tasa de preñez: } = \frac{3}{11} * 100 = 27.27 \%$$

Actividades emergentes

Área avícola

Estas variaron según las necesidades de apoyo requeridas en cada nivel de producción dentro del área. El área de incubación cuenta con 6 unidades con capacidad de incubar 768 huevos fértiles y el área de nacedoras cuenta con 3 equipos con capacidad de mantener a 800 huevos fértiles listos para eclosionar.

La desinfección de las incubadoras y nacedoras se realizó antes y después de cada uso. Se comenzó con la aspiración de los restos de plumilla, polvo y cascarón de las superficies y haciendo uso del amonio cuaternario como desinfectante. Las incubadoras ya desinfectadas se cargaban con huevos fértiles previamente seleccionados según los siguientes criterios:

- 1-2 días de haber sido puesto por la gallina reproductora.
- De tamaño mediano, de forma ovoide.
- Sin fallas, sin arrugas, sin grieta, sin depósitos de calcio y sin heces en la superficie del cascaron.

El periodo de incubación de huevos fértiles es de 18 días bajo una temperatura de 37°C y Humedad Relativa del 65-75%. Pasados los 18 días de incubación se observaba el desarrollo del embrión con la ayuda de una fuente de luz directa sobre el cascaron (Ovoscopio). Una vez cumplido este tiempo de incubación, los huevos se transportaban a las maquinas nacedoras para esperar su eclosión.

Después del recibimiento de los pollitos recién nacidos, estos se trasladaban a las galeras de pie de cría, ya sea para esperar su venta o para ser desarrollados como reemplazo de los lotes de la granja avícola (Ver Imagen 9).



IMAGEN 11. Traslado de huevos fértiles de la incubadora a la nacedera. recepción de pollitos recién nacidos.

Fuente: Elaboración propia. 2024

El manejo en cuanto a alimentación se realizaba todos los días, abasteciendo de concentrado y agua a los lotes en desarrollo. Las vacunaciones se realizaban a los lotes de aves de reemplazo vacunando contra New Castle y Viruela aviar (Ver Imagen 10).



IMAGEN 12. Aplicación de vacuna contra viruela aviar en lote de aves de reemplazo.

Fuente: Elaboración propia. 2024

Una vez cumplido el plan profiláctico de las aves de reemplazo, estas se trasladaban a la granja avícola para seguir con su desarrollo. Las desinfecciones de las galeras del pie de cría se realizaban una vez eran desocupadas por los lotes anteriores.

Las actividades en la granja avícola consistían en abrir los nidales de cada galera, recolectar los huevos de los nidales, limpiarlos y clasificarlos según la edad del lote de gallinas, la raza y la integridad de la cascara del huevo (Ver Imagen 11). Posteriormente se almacenaban y se registraba la producción diaria de huevos, la cual fue de 650 aproximadamente durante las semanas de apoyo en la granja.



IMAGEN 13. Recolección y clasificación de huevos en granja avícola

Fuente: Elaboración propia. 2024

La alimentación consistía en llenar los comederos con concentrado de postura y supervisar la disponibilidad de agua en los bebederos. La bioseguridad de la granja se garantizaba con la desinfección del calzado a la entrada y salida de cada galera y con la limpieza y el llenado diario de los pediluvios con hipoclorito de sodio o cal. Con el fin de mantener la proporción de 10 gallinas/1 gallos según las necesidades de cada galera, se realizó el descarte de gallos sobrantes para venta.

Área de reproducción porcina

Se realizó una visita técnica al Centro de Desarrollo Ganadero (CEGA) Morazán para capacitar al personal técnico acerca de la extracción y evaluación de semen de porcino para comercialización. En dicha institución albergaban a 3 verracos jóvenes y a 5 hembras reproductoras. Se hizo un diagnóstico gestacional a las 4 hembras reproductoras mediante ecografía abdominal descartando preñez en todas. Para recolectar el semen se preparó en el laboratorio un recipiente ancho forrado con una bolsa de recolección de semen y un filtro para separar la parte del semen de la tapioca. Una vez limpio el pene y el prepucio se procedió a la recolección del semen con la estimulación del macho haciendo uso de un potro para monta y la orina de una cerda reproductora. Una vez desenvainado el pene del macho, se procedió a sujetarlo con firmeza para desenrollar el espiral y esperar a que

transcurriera la eyaculación. Se retiró el filtro del bote recolector y se procedió a evaluar la calidad del semen.

Se determinó la motilidad masal colocando una gota de semen en un portabojetos y observando el movimiento de los espermatozoides en el objetivo 40x. Se determinó una motilidad masal del 60%. Una vez obtenido el semen, se preparó 45 gr del diluyente comercial Androstar plus y se disolvió en un Litro de agua a una temperatura de 32-38^a C. Posteriormente, la cantidad de semen se mezcló con el diluyente preparado y se almaceno en botes de 100 ml para su posterior uso. Se dio la recomendación de separar a los verracos de las hembras reproductoras y de seguir el entrenamiento de los machos para incrementar la calidad del semen, ya que la motilidad masal se consideró baja.

Se realizó una visita técnica al Centro de Desarrollo Ganadero CEGA Guacotecti para inseminar a una cerda reproductora (Ver Imagen 12). Se preparó el semen porcino y el catéter de inseminación. La cerda manifestó el reflejo de quietud ante los masajes en la región lumbar y una ligera edematización de la vulva. Se hizo una limpieza de toda la zona de la vulva y se introdujo el catéter de inseminación lubricado en un ángulo de 45^a y después en ángulo de 90^a con respecto a la cerda. Se introdujo lentamente hasta pasar los primeros anillos cervicales y se depositó el semen hasta terminar el contenido del bote transportador. Se dio un ligero masaje en la vulva de la cerda para favorecer la relajación.



IMAGEN 14. Inseminación Artificial de una cerda.

Fuente: Elaboración propia. 2024

La castración de 3 lechones y 2 verracos de descarte se realizó en una granja de San Pedro Masahuat, La Libertad. Se comenzó con la sujeción de cada lechón y la desinfección del escroto. Con una hoja de bisturí se hizo la incisión del escroto y las tunicas hasta extraer el testículo. El paquete vascular se ligó con un nudo simple y se aplicó antiséptico para favorecer la cicatrización (Ver Imagen 13).



IMAGEN 15. Castración de un lechón.

Fuente: Elaboración propia. 2024

Área de reproducción bovina

Durante la pasantía profesional se realizaron pruebas diagnósticas de Brucelosis y Tuberculosis a los bovinos reproductores con el objetivo de declarar al hato reproductor libre de estas enfermedades. Para diagnosticar Brucelosis bovina por *Brucella abortus* se extrajo 5 ml de muestra de sangre de la vena yugular de cada bovino y se almacenó en tubos rojos para ser enviados al Laboratorio de Brucelosis de la Red de Laboratorios Veterinarios (Ver Imagen 14). Estas pruebas dieron resultados negativos para los 5 bovinos presentes.



IMAGEN 16. Extracción de sangre de un bovino para diagnóstico de Brucelosis bovina.

Fuente. Elaboración propia. 2024

Para diagnosticar la presencia de Tuberculosis se siguió el protocolo de la Prueba de sensibilidad retardada simple. Se inocularon 2000 IU de Derivado proteico purificado bovino en el pliegue caudal de la cola para observar 72 horas después una reacción de hipersensibilidad mayor a 4 mm como reacción positiva o menor a 2 mm como reacción negativa. Los 5 bovinos fueron no reactivos a la Prueba de tuberculina, ya que no se palpó ninguna inflamación en el punto de inoculación.

Como parte del seguimiento del plan profiláctico en los bovinos reproductores de la división de reproducción, se les aplicó 2 ml de la vacuna comercial Triple bovina contra *Clostridium chauvoei*, *Clostridium septicum*, *Pasteurella multocida*.

Como parte de los chequeos anuales para descartar enfermedades en el hato reproductor de la división se tomaron muestras de sangre para diagnóstico de Diarrea Viral Bovina, Brucelosis bovina, Rinotraqueitis Infecciosa Bovina y Leucosis bovina. El volumen de sangre recolectada fue de 5 ml como mínimo y transportada a 4-8 ° C. Solamente uno de los 5 bovinos presentes dio positivo a Rinotraqueitis Infecciosa Bovina, el resto dio negativo a las anteriores enfermedades.

Con el objetivo de dar a conocer las actividades que se realizan en la división y de compartir conocimiento teórico y práctico a los estudiantes de Ingeniería agronómica de la Universidad de El Salvador se impartió una capacitación acerca de la Recolección por vagina artificial y Evaluación macroscópica y microscópica del semen bovino. Se desarrolló con la ayuda de una presentación, la cual ilustraba el protocolo a seguir para recolectar semen bovino, la evaluación los parámetros macroscópicos (Volumen, Apariencia, Olor, Ph) y microscópicos (Movimiento masal, Vigor, Morfología), el procesamiento de semen para enpajillar para su conservación y uso. Posteriormente se realizó el protocolo de forma práctica a nivel de campo con la recolección de semen con vagina artificial y a nivel de laboratorio con la evaluación (Ver Imagen 15).



IMAGEN 17. Capacitación a estudiantes de ingeniería agronómica sobre la recolección y evaluación de semen bovino

Fuente: Elaboración propia.2024

Se dio apoyo técnico con el diagnóstico de gestación por palpación rectal a 4 novillas de Sonsonate, resultando vacías y recomendando aumentar la ración de forraje (Ver Imagen 16).



IMAGEN 18. Palpación rectal de una novilla

Fuente: Elaboración propia. 2024

Área de reproducción ovinocaprina

Con el objetivo de seguir capacitando a los estudiantes acerca de las actividades que se realizan en el área de reproducción de ovinocaprinos, se impartió una capacitación a estudiantes de Medicina veterinaria e Ing. Agronómica de la Universidad de El Salvador acerca de la extracción y evaluación de semen ovino, los protocolos de sincronización de celo implementados en la división y la técnica de Inseminación Artificial vía cervical (Ver Imagen 17).



IMAGEN 19. Capacitación a estudiantes sobre la recolección y evaluación de semen de ovinocaprinos.

Fuente: Elaboración propia.

7. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.

Con las actividades de manejo y nutrición que involucraban la limpieza de los corrales y la alimentación de los ovinocaprinos se logró garantizar el bienestar del hato.

Del diagnóstico coprológico de los 17 ovinos muestreados se destaca la presencia de *Haemonchus contortus*, *Trichostrongylus sp.* y *Ostertagia sp.* en el hato y la importancia del tratamiento oportuno para disminuir la carga parasitaria principalmente de *Haemonchus contortus* por el grado de patogenicidad que representa para esta especie.

Como parte del cumplimiento del plan profiláctico en ovinocaprinos, se realizó la vacunación contra *Clostridium chauvoei*, *Clostridium septicum*, *Pasteurella multocida* a los 43 ovinocaprinos presentes. Como actividades emergentes se realizó la vacunación de los 5 bovinos reproductores contra los mismos patógenos y a los lotes de aves de reemplazo (pollitas y pollitos en desarrollo) y gallinas reproductoras contra enfermedades como Viruela aviar, New Castle, Bronquitis Infecciosa Aviar y Gumboro.

Con el desarrollo del protocolo de recolecta y evaluación del semen **de** carnero se cumplió con los parámetros mínimos que sustentan un semen de buena calidad para empajuelar (Motilidad individual del 75%, Vigor: 4/5, Motilidad masal: 4/5, Morfología; 85%), produciendo finalmente 17 pajuelas para ser utilizadas en el protocolo de sincronización de celo con esponja e Inseminación Artificial vía cervical en 11 ovejas. Dicho protocolo dio el siguiente resultado: Tasa de preñez del 27.27%.

Para el diagnóstico de enfermedades como Brucelosis bovina, Tuberculosis bovina, Rinotraqueitis Infecciosa Bovina, Diarrea Viral Bovina y Leucosis bovina en el hato de la división de reproducción, solamente hubo diagnóstico de un bovino que dio positivo a Rinotraqueitis Infecciosa Bovina.

Con las actividades de manejo desarrolladas en el área avícola de la división se obtuvo una producción promedio de huevos fértiles de 650 y un porcentaje de nacimientos en el área de incubación de huevos que vario del 30 al 60%.

Con la recolección y evaluación del semen de cerdo en el Centro de Desarrollo Ganadero en Morazán, se obtuvo un semen con un porcentaje de motilidad individual del 60% y 6 dosis de semen diluido listo para comercializar.

Con el objetivo de dar apoyo con la reproducción porcina del Centro de Desarrollo Ganadero de Guacotecti se inseminó artificialmente a una cerda reproductora, la cual no mostro signos de celo 21 días después del servicio.

8. CONCLUSIONES

Al ser susceptible el ganado ovinocaprino a parásitos gastrointestinales como *Haemonchus contortus*, *Tyhostrongylus sp*, y *Ostertagia sp* y de haber sido diagnosticado con infestación leve en el hato de la división de reproducción se comprende la importancia de su diagnóstico y tratamiento oportuno, así como también la implementación de actividades que minimicen el riesgo de infestación a parásitos tanto en estas especies como con las demás especies que conviven.

La división de reproducción garantiza la protección de sus bovinos y ovinocaprinos mediante la implementación de planes profiláctico como son la vacunación contra enfermedades ocasionadas por *Clostridium chauvoei*, *Clostridium septicum*, *Pasteurella multocida* y *Bacillus anthracis*.

Los esfuerzos en la implementación de técnicas de recolecta y evaluación de semen en ovicaprininos es una biotecnología que está permitiendo la mejora genética de la especie en El Salvador; además, permite que otras técnicas como la Inseminación Artificial se pongan en práctica a nivel de país.

La tasa de preñez para el protocolo de sincronización de celo llevado a cabo fue del 27.27%, este porcentaje pudo ser afectado por el número y la habilidad de los inseminadores.

El entrenamiento de verracos jóvenes desde edades tempranas es importante para facilitar la obtención de semen, ya que estos de adultos al no estar acostumbrados al manejo del técnico y al potro para monta durante la recolección retrasan el proceso de recolecta, siendo al mismo tiempo un riesgo potencial para la integridad física del técnico y del mismo animal; de igual forma se denota la importancia de la capacitación del personal de garantizar el correcto manejo del animal, de la evaluación de la calidad del semen y de su procesamiento para comercialización.

Se comprendió la importancia del diagnóstico temprano de enfermedades zoonóticas y de importancia económica en un hato bovino reproductor o de un animal que será introducido, ya que es de vital importancia descartar aquellos animales que representen un riesgo u amenaza para el estatus sanitario de la unidad productiva. Esto tiene como fin la comercialización de semen para inseminación artificial.

Una forma de incentivar el desarrollo y mejora de la reproducción ovina y caprina en nuestro país es la de ejecutar capacitaciones prácticas y teóricas acerca de las tecnologías reproductivas dirigidas a productores y estudiantes universitarios de Medicina Veterinaria y Zootecnia e Ingeniería Agronómica.

La experiencia adquirida en el manejo de las especies como las ovejas, aves doble propósito, los porcinos y bovinos contribuirá a mejorar mi futuro desempeño profesional.

9. RECOMENDACIONES

Realizar diagnósticos coprológicos y tratamientos según sea necesario en el hato ovinocaprino de la división de reproducción, con el fin de evitar las infestaciones severas ocasionadas por parásitos gastrointestinales como *Haemonchus contortus* que lleven a la mortalidad a los animales más susceptibles del hato.

Planificar el abastecimiento de vacunas y de la colaboración del personal para cumplir el plan profiláctico de las diferentes especies pecuarias con las que cuenta la división de reproducción animal.

Capacitar más personal de la división de reproducción y de los Centros de Desarrollo Ganadero para garantizar la disponibilidad de semen para los usuarios que lo necesiten.

Realizar recolectas y evaluaciones de semen de los carneros y del caprino presentes en la división o de otras ganaderías para contribuir a la mejora genética de estas especies en el país.

Continuar con las capacitaciones teórico-técnicas de profesionales y productores acerca de las biotecnologías para la mejora reproductiva implementadas en la división de reproducción animal como es la recolecta, evaluación y conservación del semen bovino y ovinocaprino, los protocolos de sincronización de celo e Inseminación Artificial en ovejas.

Fortalecer el vínculo con la Facultad de Ciencias Agronómicas de la Universidad de El Salvador para brindar la oportunidad a los estudiantes de las diferentes carreras que se imparten, con la finalidad de poder reforzar y obtener nuevos conocimientos en el área de la reproducción animal.

Realizar nuevas investigaciones con la ayuda de futuros pasantes o tesis en la aplicación de diferentes protocolos de sincronización y de Inseminación Artificial, ya sea en ovinos, caprinos y otras especies productivas.

10. BIBLIOGRAFÍA

Aisen EG. Reproducción ovina y caprina. 2004. Editorial Inter-Medica. Ciudad Autónoma de Buenos Aires. Argentina. Pág. 55-61, 73-74, 99-105, 116-118.

MAG. (Ministerio de Agricultura y Ganadería). S.f. Identificación, Trazabilidad y Reproducción Animal. San Salvador, El Salvador. Consultado el 24 de septiembre de 2024. Disponible en <https://www.mag.gob.sv/servicios/identificacion-trazabilidad-y-reproduccion-animal/>

Ministerio de Agricultura y Ganadería. S.f. Marco Institucional del Ministerio de Agricultura y Ganadería. Consultado el 4 de abril de 2024. <https://www.mag.gob.sv/marco-institucional/>

11. ANEXOS



ANEXO 1. Hato de ovejas reproductoras de la DIRRA.



ANEXO 2. Galpón de aves doble propósito, raza Rhode Island Red y Jersey Black.