UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLIVAR

Facultad de Ciencias Agropecuarias Recursos Naturales y del Ambiente

Carrera de Medicina Veterinaria

Tema:

EVALUACIÓN DE LA TASA DE CONCEPCIÓN EN OVEJAS DE PELO INSEMINADAS CON SEMEN FRESCO, SOMETIDAS A DOS PROTOCOLOS DE CONDICIONAMIENTO REPRODUCTIVO.

Proyecto de Investigación previo a la obtención del título de Médico Veterinario otorgado por la Universidad Estatal de Bolívar a través de la Facultad de Ciencias Agropecuarias, Recursos Naturales y del Ambiente, Carrera de Medicina Veterinaria.

Autores:

Gaibor Calderón Andrea Lizbeth

Villacres Gómez Manuel Mesías

Tutora:

Méd. Alejandra Barrionuevo Mayorga Mg.

Guaranda – Ecuador

2026

EVALUACIÓN DE LA TASA DE CONCEPCIÓN EN OVEJAS DE PELO INSEMINADAS CON SEMEN FRESCO, SOMETIDAS A DOS PROTOCOLOS DE CONDICIONAMIENTO REPRODUCTIVO.

REVISADO Y APROBADO POR:



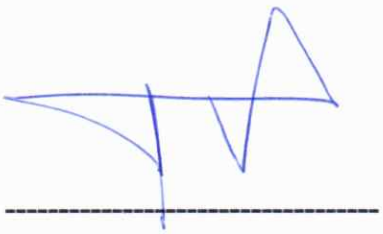
Dra. Alejandra Elizabeth Barrionuevo Mayorga Mg.

TUTORA



Dr. Luis Xavier Salas Mujica MSc.

PAR LECTOR



Dr. Franco Bolívar Cordero Salazar MSc.

PAR LECTOR

CERTIFICACIÓN DE AUTORIA

Nosotros, Gaibor Calderón Andrea Lizbeth, con CI. 1500836091 y Villacrés Gómez Manuel Mesías con CI. 1250942974, declaramos que el trabajo y los resultados presentados en este informe, no han sido previamente presentados para ningún grado o calificación profesional; y, que las referencias bibliográficas que se incluyen han sido consultadas y citadas con su respectivo autor(es).

La Universidad Estatal de Bolívar, puede hacer uso de los derechos de publicación correspondientes a este trabajo, según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, su Reglamentación y la Normativa Institucional vigente.

Gaibor Calderón Andrea Lizbeth
CI. 1500836091
AUTORA

Villacrés Gómez Manuel Mesías
CI. 1250942974
AUTOR

Dra. Alejandra Elizabeth Barrionuevo Mayorga Mg.
CI. 1804156089
TUTORA

ESCRITURA NÚMERO: 20260205002P00021

DECLARACION JURAMENTADA

QUE OTORGA: ANDREA LIZBETH GAIBOR CALDERON Y MANUEL MESIAS VILLACRES GOMEZ

CUANTIA: INDETERMINADA

DI: (2) COPIAS

En San Miguel de Bolívar, en la República del Ecuador, hoy día lunes diecinueve de enero del año dos mil veintiséis. Ante mí **DOCTOR TELMO ELÍAS YÁNEZ OLALLA NOTARIO SEGUNDO DE ESTE CANTÓN,** comparece con plena capacidad, libertad y conocimiento, la señorita ANDREA LIZBETH GAIBOR CALDERON, de estado civil soltero, de ocupación estudiante, domiciliada en el sector El Capricho, cantón Carlos Julio Arosemena Tola, provincia de Napo, ocasionalmente en este lugar, número de teléfono / celular: cero nueve ocho siete siete cero siete dos uno cuatro, correo electrónico: andregaibor@mailes.ueb.edu.ec; y, el señor MANUEL MESIAS VILLACRES GOMEZ, de estado civil soltero, de ocupación estudiante, domiciliado en el sector El Tejar, cantón Chimbo, provincia Bolívar, ocasionalmente en este lugar, número de teléfono / celular: cero nueve ocho ocho cero cinco cero cinco siete cuatro, correo electrónico: manvillacres@mailes.ueb.edu.ec. Los comparecientes declaran ser de nacionalidad ecuatoriana, mayores de edad, legalmente capaces para contratar y obligarse, a quienes de conocerlos doy fe, en virtud de haberme presentado sus respectivos documentos de identidad. Advertidos los comparecientes por mí el Notario de los efectos y resultados de esta escritura así como examinados que fueron de que comparecen al

otorgamiento de esta escritura sin coacción, amenazas, temor reverencial, ni promesa o seducción, juramentados en debida forma, prevenidos de la gravedad del juramento, de las penas del perjurio y de la obligación que tiene de decir la verdad con claridad y exactitud, me piden que eleve a escritura pública la declaración juramentada contenida en los siguientes términos: Previo a la obtención del Título de "MÉDICO VETERINARIO", que los criterios, ideas y propuestas emitidas en el proyecto titulado "EVALUACIÓN EN LA TASA DE CONCEPCIÓN EN OVEJAS DE PELO INSEMINADAS CON SEMEN FRESCO, SOMETIDAS A DOS PROTOCOLOS DE CONDICIONAMIENTO REPRODUCTIVO", son de nuestra exclusiva responsabilidad en calidad de autores. Declaración que la realizamos para los fines legales pertinentes.- HASTA AQUI la declaración juramentada, que los comparecientes aceptan en todas y cada una de sus partes. Para la celebración de la presente escritura se observaron los preceptos y requisitos previstos en la Ley Notarial; y, leída que les fue a los comparecientes por mí el Notario, se ratifican y firman conmigo en unidad de acto quedando incorporado en el protocolo de esta Notaría, de todo cuanto doy fe.-

ANDREA LIZBETH GAIBOR CALDERON
C.C.1500836091

MANUEL MESIAS VILLACRES GOMEZ
C.C.1250942974

DOCTOR TELMO ELIAS YANEZ OLALLA
NOTARIO SEGUNDO DEL CANTON SAN MIGUEL DE BOLIVAR

CERTIFICADO DE ANÁLISIS
magister

TESIS CALDERON Y GOMEZ

9% Textos sospechosos

- **3%** Similitudes
  - 0 % similitudes entre comillas
  - < 1 % entre las fuentes mencionadas
- **6%** Idiomas no reconocidos
- **1%** Textos potencialmente generados por la IA (ignorado)

Nombre del documento: TESIS CALDERON Y GOMEZ.docx
ID del documento: 16ace789fb1c41db741c803f2470b609f4b71890
Tamaño del documento original: 6,39 MB

Depositante: VICTOR ALEJANDRO BOSQUEZ BARCENES
Fecha de depósito: 18/12/2025
Tipo de carga: interface
fecha de fin de análisis: 18/12/2025

Número de palabras: 17.030
Número de caracteres: 121.695

Ubicación de las similitudes en el documento:



Fuentes principales detectadas

N°	Descripciones	Similitudes	Ubicaciones	Datos adicionales
1	Documento de otro usuario #623843 Viene de de otro grupo 2 fuentes similares	2%		Palabras idénticas: 2% (470 palabras)
2	repositorioinstitucional.ufpso.edu.co https://repositorioinstitucional.ufpso.edu.co/xmlui/bitstream/handle/20.500.14167/3369/CUE... 2 fuentes similares	< 1%		Palabras idénticas: < 1% (101 palabras)
3	www.engormix.com | Hembras modernas hiperprolíficas: 4 etapas esenciales pa... https://www.engormix.com/porcicultura/cerdas-hiperprolificas/hembras-modernas-hiperprol...	< 1%		Palabras idénticas: < 1% (30 palabras)
4	dspace.espoch.edu.ec http://dspace.espoch.edu.ec/bitstream/123456789/9052/1/20T01081.pdf 2 fuentes similares	< 1%		Palabras idénticas: < 1% (22 palabras)

Fuentes con similitudes fortuitas

N°	Descripciones	Similitudes	Ubicaciones	Datos adicionales
1	reciena.espoch.edu.ec https://reciena.espoch.edu.ec/index.php/reciena/article/view/117?utm_source	< 1%		Palabras idénticas: < 1% (37 palabras)
2	rdigital.ueb.edu.ec https://rdigital.ueb.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/6273/1/Acta Nro. 010; Sesión Ordinaria...	< 1%		Palabras idénticas: < 1% (20 palabras)
3	dspace.espoch.edu.ec https://dspace.espoch.edu.ec:8080/server/api/core/bitstreams/9d621b90-3639-432d-8138-e0...	< 1%		Palabras idénticas: < 1% (18 palabras)
4	repositorio.uteq.edu.ec | Sistemas productivos en ovinos de pelo en el trópico e... https://repositorio.uteq.edu.ec/items/621e7d33-3510-478a-ba55-bed0c3fc3b3a?utm_source	< 1%		Palabras idénticas: < 1% (16 palabras)
5	www.redalyc.org https://www.redalyc.org/journal/1699/169982447012/169982447012.pdf	< 1%		Palabras idénticas: < 1% (13 palabras)

Fuentes mencionadas (sin similitudes detectadas)

Estas fuentes han sido citadas en el documento sin encontrar similitudes.

1. https://www.agrocalidad.gob.ec/wp-content/uploads/2025/04/Resolucion-0
2. https://www.agronet.gov.co/Noticias/Paginas/¿Qu
3. http://www.revistacienciaagropecuaria.ac.pa/index.php/ciencia-agropecuar
4. https://www.mdpi.com/2306-7381/11/2/86
5. https://bicyt.conicet.gov.ar/fichas/produccion/10621982

Dra. Alejandra Elizabeth Barrionuevo Mayorga Mg.
TUTORA

DEDICATORIA

Con profundo amor dedico este proyecto realizado con mucha dedicación bajo un arduo trabajo, a mi madre Carmen Calderón quien ha estado conmigo desde siempre, quien ha hecho hasta lo imposible por mí, agradezco por nunca rendirse y estar siempre conmigo en pie de lucha. A mi hijo Matteo Toro quien creció por estos corredores y en estas aulas de la mano de quienes fueron mis docentes y de mis compañeros que me ayudaban y me apoyaban en cualquier circunstancia, ya que él fue mi motivo de llegar a ser un ejemplo a seguir.

A mi tío Alex Calderón que sé que desde el cielo me cuida y me guía para no rendirme y poder cumplir su palabra, ¨no te rindas y sigue adelante, continúa y llega muy alto¨, porque te sientas orgulloso de mi, de ver hasta dónde estoy llegando y hasta donde voy a llegar.

A mi mentor el Dr. Juan Carlos López Parra quien me inculcó en el conocimiento y el amor a la veterinaria, el que me enseñó a hacer mi trabajo con amor y que siempre me aconsejo a cómo continuar y que nunca me rindiera por conseguir mis objetivos, por él estoy aquí continuando su legado y trabajando para llegar a ser alguien grande, como lo fue él.

A mi tutora la Dra. Alejandra Barrionuevo por estar con nosotros para ayudarnos y estar siempre para enseñarnos, corregirnos y poder continuar con nuestro proyecto.

Al ING. Rodrigo Silva por ser ese apoyo que desde que trabajamos juntos con el Dr. Juan Carlos López y hasta cuando el doctor falleció nunca me soltó la mano, nunca me dejo de lado, siempre fue al que podía hacer esa llamada de emergencia, al que podía pedir un consejo, una consulta y a quien tengo mucho respeto porque nunca se negó a continuar enseñando los legados y el conocimiento que nos impartió el Dr.

A Manuel Villacres y a Jefferson Yépez que fueron quienes nunca me dejaron sola y me apoyaron desde que entré a la universidad y hasta cuando estuve a punto de rendirme y no continuar mis estudios, me dieron ese apoyo y esa fuerza para continuar.

Andrea Lizbeth Gaibor Calderón

DEDICATORIA

Con una enorme emoción y gratitud, dedico el presente trabajo el cual ha sido el esfuerzo de varios años.

En primer lugar, agradezco a nuestro Padre Dios, por permitirme llegar al momento en el que estoy, por siempre iluminarme y no permitir que me rindiera por más difícil que haya sido el camino, sé que siempre estuvo ahí en cada paso de este proceso.

Mi Abuelito José Eli Baño que en la actualidad no está conmigo, pero desde el cielo está feliz de este logro que sumó en mi vida, él fue quien me enseñó a enfrentar todo lo que la vida me ha propuesto.

Mi madre Ruth Maribel Gómez quien ha sido mi fuente de inspiración y apoyo incondicional, quien siempre me inculcó el estudio y el esfuerzo en cada paso que daba dentro de la carrera, me motivó a ser cada día mejor su apoyo fue fundamental para hoy estar escribiendo estas palabras.

Mi novia Karem Stefanía porque ella fue y lo sigue siendo uno de los principales apoyos en mi vida, quien supo darme fuerza cuando más lo necesitaba y no permitió el rendirme, ella siempre estuvo y sé que estará para apoyarme en el transcurso de mi vida.

Mi amiga y hermana Lizbeth Gaibor que fue la persona con quien comenzamos esta hermosa carrera y supimos apoyarnos semestre a semestre mutuamente para estar en la actualidad escribiendo estas palabras de agradecimiento.

A todos ustedes les dedico este logro, porque no es solo mío, es de nosotros como equipo, porque sé que sin su apoyo no estaría hoy cumpliendo este gran logro en mi vida.

Manuel Mesias Villacres Gómez

AGRADECIMIENTO

Expreso mi más sincero agradecimiento a todas las personas e instituciones que me acompañaron a lo largo de esta etapa tan importante en mi formación como profesional en Medicina Veterinaria.

En primer lugar, agradezco a mi Señor de la Divina Justicia, a mi Virgencita del Guayco y a mi Niña Blanca por darme la fortaleza, la salud, la protección y la perseverancia necesaria para llegar hasta este momento.

A mi madre, mi hijo y familia, por su amor incondicional, su apoyo constante y por enseñarme el valor del esfuerzo y la perseverancia. Gracias por ser ese motor y mi inspiración. Sin ustedes nada de esto habría sido posible.

A mi tutora de tesis, la Dra. Alejandra Barrionuevo, por su guía, paciencia y por compartir su conocimiento y experiencia a lo largo de este proceso. Su acompañamiento fue fundamental para la elaboración de este proyectó de titulación.

A mis profesores/as y a la carrera de Medicina Veterinaria, de la Facultad de Ciencias Agropecuarias, Recursos Naturales y del Ambiente, de la Universidad Estatal de Bolívar, por brindarme las suficientes herramientas académicas y formativas que me han permitido crecer profesional y personalmente en mi ambiente laboral en cuanto a mi carrera. A mis compañeros y amigos, por su compañía, consejos, palabras de aliento, de consuelo y sobre todo por estar presentes en el vagón de mi tren de vida, donde marcaron una gran experiencia y grandes momentos, siendo uno de los mejores vagones de recuerdos.

Finalmente, agradezco a mi querido Dr. Juan Carlos y al Ing. Rodrigo Silva por ser quienes me inculcaron conocimientos y experiencias para llegar a este punto, siempre estará presente esta frase, ¨**hacemos lo que amamos y amamos lo que hacemos**¨ una frase que seguirá siendo parte de lo que me inculcó el amor a la Veterinaria.

Este trabajo no es solo mío, sino es el reflejo de todos aquellos que me rodearon y de quienes nunca me dejaron y siguen siendo parte de mi círculo de apoyo.

¡Muchas gracias! *Andrea Lizbeth Gaibor Calderón*

AGRADECIMIENTO

En primer lugar, agradezco a nuestro padre Dios por permitirnos tener salud y vida para poder cumplir nuestros objetivos cómo fue estudiar esta hermosa carrera qué ha formado en mí un carácter cada día más fuerte y un conocimiento más amplio hacia el bienestar animal y siempre iluminarnos para poder seguir adelante con nuestros objetivos hacia un profesionalismo.

Agradecido con mi madre quién fue la persona que siempre estuvo para mí apoyándome desde el inicio ayudándome a cumplir mis objetivos de estudio y como persona quién siempre estuvo para aconsejarme para bien.

Agradezco a mis profesores docentes de la universidad estatal de Bolívar quienes con su dedicación y paciencia nos enseñaron día a día cómo llegar a ser unos grandes profesionales en cada una de las áreas.

En especial un agradecimiento fraterno a nuestra tutora la Dra. Alejandra Barrionuevo quién aparte de ser una excelente docente en clases, nos supo guiar en nuestro proyecto final investigativo con su paciencia y dedicación siendo una excelente docente de la universidad estatal de Bolívar.

De igual manera agradecido con mis docentes par lectores del proyecto investigativo el doctor Salas Javier y el doctor Franco Cordero quiénes con su conocimiento, paciencia y virtud ayudaron de nuestro proyecto hacer formado de la mejor forma posible.

Manuel Mesias Villacres Gómez

ÍNDICE DE CONTENIDO

RESUMEN **1**

SUMMARY **2**

CAPÍTULO I 3

1.1. Introducción 3

1.2. PROBLEMA 4

1.3. OBJETIVOS 5

1.3.1. Objetivo general 5

1.3.2. Objetivo específico 5

1.4. HIPÓTESIS 6

CAPÍTULO II **7**

2. MARCO TEÓRICO 7

2.1. Ovinos 7

2.2. Taxonomía 7

2.3. Razas 8

2.4. Comparativa morfológica 11

2.5. Fisiología reproductiva de la hembra ovina. 11

2.6. Comparativa fisiológica reproductiva entre razas 13

2.7. Gestación 13

2.8. Empadre 14

2.9. Parto 15

2.10. Lactación 16

2.11. Manejo nutricional de la hembra. 17

2.12. Nutrición 17

2.13. Manejo nutricional antes del parto 18

2.14. Cuidados post parto 19

2.15. Suplementación 19

2.16. Protocolos de condicionamiento reproductivo 21

2.17. Manejo sanitario de la hembra ovina. 22

2.18. Métodos de fertilización 23

2.19. Métodos de obtención del semen 24

2.20. Métodos de detección del celo 25

2.21. Métodos de diagnóstico de gestación 26

CAPÍTULO III **28**

3. MARCO METODOLÓGICO 28

3.1. Ubicación de la investigación. 28

3.2. Metodología 29

3.2.1. Material de estudio 29

3.2.2. Factores de estudio 29

3.2.3. Tratamientos 29

3.2.4. Tipo de diseño experimental o estadístico 29

3.2.5. Manejo de la investigación. 30

3.2.6. Método de evaluación (variable respuesta) 34

CAPÍTULO IV **36**

4. RESULTADOS Y DISCUSIONES 36

4.1. Interpretación de resultados 36

4.2. COMPROBACIÓN DE HIPÓTESIS 54

CAPÍTULO V **55**

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES 55

5.1 CONCLUSIONES 55

5.2. RECOMENDACIONES 56

Bibliografía **57**

Anexos **66**

80

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Taxonomía del ovino **8**
Tabla 2. Comparativa entre ovinos de pelo **11**
Tabla 3. Comparativa fisiológica reproductiva entre razas **13**
Tabla 4. Condiciones meteorológicas **28**
Tabla 5. Tratamientos **29**
Tabla 6. Unidad experimental **29**
Tabla 7. Variable edad **36**
Tabla 8. Análisis de varianza de las edades **36**
Tabla 9. Variable peso **37**
Tabla 10. Análisis de varianza del peso al inicio de la investigación **38**
Tabla 11. Variable Condición corporal **39**
Tabla 12. Análisis de varianza de la condición corporal **39**
Tabla 13. Variable celo **41**
Tabla 14. Análisis de varianza de celo **41**
Tabla 15. Variable número de dias pos parto **42**
Tabla 16. Análisis de varianza del número de días del retorno del estro o pos parto **42**
Tabla 17. Variable tasa de concepción **44**
Tabla 18. Análisis de varianza de la tasa de concepción **44**
Tabla 19. Variable de Prolificidad **45**
Tabla 20. Análisis de varianza de prolificidad **45**
Tabla 21. Variable de constantes fisiológicas **47**
Tabla 22. Variable de la frecuencia respiratoria **47**
Tabla 23. Análisis de varianza de la frecuencia respiratoria **47**
Tabla 24. Variable de la frecuencia cardiaca **49**
Tabla 25. Análisis de varianza de la frecuencia cardiaca **49**
Tabla 26. Variable de la temperatura rectal **50**
Tabla 27. Análisis de varianza de la temperatura rectal **50**
Tabla 28. Variable de llenado capilar **52**
Tabla 29. Condiciones ambientales durante la inseminación artificial **52**

ÍNDICE DE FIGURAS

Fig. 1. Gráfico de intervalos de edad en animales estudiados **36**
Fig. 2. Gráfico de intervalos de peso en los animales al inicio de la investigación
. **38**
Fig. 3. Gráfico de intervalos con la condición corporal de los animales estudiados
40
Fig. 4. Gráfico de intervalos de celo **41**
Fig. 5. Gráfico de intervalos de días pos parto **43**
Fig. 6. Gráfico de intervalo de la tasa de concepción **44**
Fig. 7. Gráfico de intervalo de la prolificidad antes y durante la investigación **46**
Fig. 8. Gráfico de intervalo con la frecuencia respiratoria **48**
Fig. 9. Gráfico de intervalos de la frecuencia cardiaca por tratamientos **49**
Fig. 10. Gráfico de intervalos de la temperatura rectal de los animales tratados **51**
Fig. 11. Gráfico de intervalos de las condiciones ambientales **52**

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Mapa de ubicación del ensayo. **66**

Anexo 2. Croquis del ensayo **67**

Anexo 3. Fotografías del proceso **68**

Anexo 4. Base de datos **4**

Anexo 5. Ficha de datos tomados **75**

Anexo 6. Grupos de tratamientos **75**

Anexo 7. Realización de ecografías a todas las ovejas según los tratamientos **76**

Anexo 8. Ecografía de confirmación de preñez por grupos de tratamientos **77**

Anexo 9. Glosario de términos técnicos **80**

RESUMEN

La eficiencia reproductiva en sistemas ovinos tropicales constituye un factor determinante para la sostenibilidad productiva, especialmente en ovejas de pelo con cría al pie. La presente investigación se realizó en el criadero ovino *Botón de Oro*, ubicado en la parroquia Veracruz del cantón Puyo, provincia de Pastaza, a 940 m s. n. m., bajo condiciones de trópico húmedo. El objetivo fue evaluar la tasa de concepción en ovejas de pelo inseminadas con semen fresco, sometidas a dos protocolos de condicionamiento reproductivo. Se utilizó un diseño completamente al azar, con 12 ovejas distribuidas en tres tratamientos: T1 (testigo), T2 (suplementación con yodo y vitaminas AD_3E) y T3 (suplementación polimineral inyectable). Las variables evaluadas incluyeron peso, condición corporal, manifestación del celo, días posparto, tasa de concepción, prolificidad y constantes fisiológicas. Los resultados evidenciaron que la inseminación artificial con semen fresco permitió el establecimiento de la gestación sin alterar los parámetros fisiológicos evaluados. Se observaron diferencias estadísticamente significativas ($p < 0,05$) en el peso corporal, condición corporal y tasa de concepción, a favor de las ovejas sometidas a un adecuado acondicionamiento reproductivo previo. Se concluye que la suplementación mineral parenteral, como parte del acondicionamiento reproductivo, mejora la respuesta reproductiva en ovejas de pelo inseminadas a los 35 días posparto, constituyéndose en una estrategia viable para optimizar la productividad ovina en condiciones tropicales.

Palabras clave:

Ovinos – Concepción – Semen – Suplementación – Posparto

SUMMARY

Reproductive efficiency in tropical sheep production systems is a determining factor for productive sustainability, especially in hair ewes with lambs at foot. This study was conducted at the *Botón de Oro* sheep farm, located in the Veracruz parish of Puyo canton, Pastaza province, at 940 m above sea level, under humid tropical conditions. The objective was to evaluate the conception rate in hair ewes inseminated with fresh semen and subjected to two reproductive conditioning protocols. A completely randomized design was used, with 12 ewes distributed into three treatments: T1 (control), T2 (supplementation with iodine and AD_3E vitamins), and T3 (injectable polymineral supplementation). The evaluated variables included body weight, body condition score, estrus expression, postpartum days, conception rate, prolificacy, and physiological parameters. The results showed that artificial insemination with fresh semen allowed the establishment of pregnancy without altering the evaluated physiological parameters. Statistically significant differences ($p < 0.05$) were observed in body weight, body condition score, and conception rate, favoring ewes subjected to adequate prior reproductive conditioning. It is concluded that parenteral mineral supplementation, as part of reproductive conditioning, improves reproductive response in hair ewes inseminated at 35 days postpartum, representing a viable strategy to optimize sheep productivity under tropical conditions.

Keywords:

Sheep – Conception – Semen – Supplementation – Postpartum

CAPÍTULO I

1.1. Introducción

La producción ovina es una actividad pecuaria de gran relevancia a nivel mundial, tanto por su contribución a la seguridad alimentaria como por su impacto en la economía rural. La evaluación de la tasa de concepción en hembras ovinas es un indicador esencial para optimizar la reproducción y mejorar la eficiencia reproductiva de los rebaños.

Ecuador es un país con gran potencial para la ganadería y la agricultura. Esto debido a sus condiciones climáticas que posee y le permite beneficiarse de una gran biodiversidad tanto en flora como en fauna. La crianza de ovinos en el ecuador se mantiene presente desde los tiempos de conquista, ya que los españoles trajeron consigo animales para su consumo alimenticio, y al encontrar condiciones aptas para su desarrollo se extendió de manera significativa por toda la región americana y en la actualidad es una de las principales y mejores fuentes de abastecimiento alimenticio y de ingresos económicos para los productores.

Un área poco explorada en ovejas de pelo con cría al lado es la tasa de fertilidad a los 35 días después del parto. Se ha observado de manera practica que estos animales pueden quedar preñadas durante este tiempo, lo que indica que la recuperación del útero sucede entre los 28 y 30 días tras el parto. No obstante, no se ha realizado investigaciones científicas que respalden esta información en un ambiente tropical húmedo. Esta investigación tiene como meta principal establecer la tasa de fertilidad en ovejas de pelo a los 35 días posteriores al parto, y al mismo tiempo analizar cómo la suplementación mineral inyectable afecta a la respuesta reproductivas de los individuos, con el objetivo de desarrollar estrategias de manejo que mejoren la eficiencia reproductiva y aumenten la rentabilidad de los sistemas de producción.

La importancia de este estudio radica en su potencial para aportar información valiosa sobre la fisiología reproductiva de las ovejas de pelo en el trópico, proporcionando herramientas que permitan mejorar la planificación de los programas reproductivos.

1.2. PROBLEMA

La baja eficiencia reproductiva en los rebaños ovinos en la Amazonía ecuatoriana representa un desafío significativo para la producción y sostenibilidad de estos sistemas. Diversos factores han sido identificados como determinantes en la reproducción de la tasa de fertilidad y la eficiencia reproductiva, entre ellos, deficiencia en la nutrición, manejo sanitario, mala genética y desconocimiento sobre la fisiología reproductiva.

Dentro de este contexto se ha observado empíricamente que las hembras ovinas de pelo en condiciones de trópico húmedo pueden quedar gestantes a los 35 días post parto. Este fenómeno sugiere que la involución uterina en estos animales ocurre en un periodo de 28 a 30 días, lo que permitiría una nueva gestación en un intervalo más corto. No obstante, este aspecto no ha sido estudiado en profundidad, y la información existente sobre la tasa de concepción en ovejas con crías en este contexto es escasa. Es crucial generar conocimientos científicos en esta área para incrementar la eficiencia reproductiva de los rebaños de ovejas en la Amazonía ecuatoriana. Analizar los factores que afectan la concepción y desarrollar estrategias para el manejo reproductivo podría mejorar los niveles de productividad y rentabilidad.

Con esto en mente, esta investigación se centrará en observar que las ovejas con crías muestran una recuperación variable de su función reproductiva después del parto. Elementos como la lactancia, la influencia del carnero y los protocolos hormonales de sincronización posparto pueden afectar esta variabilidad. Por lo tanto, es vital analizar cómo estos elementos impactan la tasa de concepción en ovejas de pelo con crías a los 35 días después del parto para perfeccionar las estrategias reproductivas en estos sistemas.

1.3. OBJETIVOS

1.3.1. Objetivo general

- Evaluar la tasa de concepción en ovejas de pelo inseminadas con semen fresco sometidas a dos protocolos de condicionamiento reproductivo.

1.3.2. Objetivo específico

- Evaluar la prolificidad de las hembras ovinas mediante ecografía a los 45 días.
- Determinar el índice reproductivo de parto concepción en hembras ovinas.
- Determinar el número de ovejas receptivas posterior al condicionamiento.

1.4. HIPÓTESIS

H_0

No existen diferencias significativas en la tasa de concepción en ovejas inseminadas con semen fresco sometidas a dos protocolos de condicionamiento reproductivo.

H_1

Existen diferencias significativas en la tasa de concepción en ovejas inseminadas con semen fresco sometidas a dos protocolos de condicionamiento reproductivo.

CAPÍTULO II

2. MARCO TEÓRICO

2.1. Ovinos

En la Amazonía ecuatoriana los ovinos de pelo, principalmente en las razas Pelibuey y Blackbelly, cumplen un rol relevante dentro de los sistemas agropecuarios locales, al ser parte de una alternativa viable para la producción de carne en un entorno caracterizado por la alta humedad. Estas razas destacan por su rusticidad y elevada capacidad de adaptación a un clima húmedo tropical, permitiendo mantener niveles aceptables de supervivencia y productividad en condiciones donde los ovinos de lana presentan limitaciones significativas. La ausencia de lana favorece a la retención de calor corporal, disminuyendo el trabajo de esquila, simplificando el manejo y reducción de costos para productores de esta región (Reyes, 2024).

Desde el punto de vista productivo se ha evidenciado que los ovinos criados en la Amazonía presentan variaciones en sus características morfométricas, las cuales están relacionadas con el tipo de sistema de producción implementado. Estas diferencias pueden reflejar adaptaciones funcionales al ambiente, al manejo nutricional y a la disponibilidad de forrajes, incluyendo directamente en el desempeño productivo de los animales (Tapia, 2023).

2.2. Taxonomía

Los ovinos son mamíferos cuadrúpedos domesticados que han sido utilizados como ganado para la producción de alimentos y otros bienes de interés económico. Su importancia radica en su aporte a la seguridad alimentaria y a los sistemas productivos en diversas regiones del mundo (Margarita, 2025). Desde el punto de vista taxonómico, estas razas domesticadas no poseen una categoría formal por debajo del nivel de especie dentro de la nomenclatura zoológica oficial, debido a que las clasificaciones no corresponden a criterios biológicos, sino a procesos de selección artificial y manejo productivo. Por esta razón estas razas se reconocen principalmente dentro de una clasificación zootécnica, la cual se basa en

características fenotípicas, productivas y de adaptación, más que en una diferencia taxonómica formal (Tirira, 2021).

Tabla 1.

Taxonomía del ovino

Tabla taxonómica de ovinos	
Reino	Animal
Subreino	Cordados
Clase	Mamíferos
Orden	Artiodactyla
Familia	Bovidae
Subfamilia	Caprinae
Género	*Ovis*
Especie	*aries*

Fuente: (Tirira, 2021)

2.3. Razas

2.3.1. Blackbelly

La raza Blackbelly conocida como barbados, corresponde a un ovino de raza originaria de la isla barbados (Osu, 2025). Su desarrollo genético se atribuye al cruce entre Wesley Comb y ovinos de África Occidental, dando lugar a animales de talla mediana, con un cuerpo esbelto, profundo y alargado. Una de las principales ventajas productivas de estas razas es su actividad reproductiva no estacional, permitiendo ciclos estrales de forma continua a lo largo de todo el año. La madurez sexual se alcanza a los ocho meses de edad, y la primera parición ocurre entre los 147 y 155 días, registrada dentro del primer año de vida. Esta raza se caracteriza por poseer una alta prolificidad registrando un promedio de 3 a 4 crías por parto (Beck, 2021).

En la Amazonía ecuatoriana, esta raza ha sido objeto de investigaciones debido a su destacada adaptabilidad al clima tropical húmedo y su viabilidad dentro de sistemas de producción que utilizan recursos locales. Estos resultados indican que los forrajes nativos de la región resultan adecuados para satisfacer los

requerimientos nutricionales de esta raza bajo condiciones tropicales, favoreciendo su desempeño productivo y reproductivo (Tapia, 2023).

Morfología

- **Tamaño:** Raza de tamaño mediano, con cuerpo largo y descarnado.
- **Peso:** Machos entre 40 y 70 kg y hembras entre 35 y 50 kg
- **Conformación:** Cabeza más angulosa y cuerpo con una línea dorsal recta.
- **Coloración:** Característica golondrina con color negro en la garganta, pecho, abdomen y parte inferior de la cola.
- **Adaptabilidad:** Alta rusticidad y resistencia a parásitos y enfermedades. (Eloise A. Spanner, 2024).

2.3.2. Pelibuey

La raza Pelibuey es un ovino de pelo de origen caribeño, reconocido por su elevada rusticidad y amplia capacidad de adaptación a diversos tipos de terrenos y condiciones climáticas. En Ecuador, particularmente en la región amazónica, esta raza se ha consolidado como una alternativa productiva importante (Guerra, 2024). Para los sistemas orientados a la producción de carne, siendo esta altamente valorada en el mercado debido a su bajo contenido de grasa, así como a sus características organolépticas, destacándose por su sabor suave y textura jugosa (Bazer, 2020).

Una de las principales ventajas productivas del Pelibuey es su elevada eficiencia reproductiva, la cual le permite adaptarse favorablemente a sistemas de producción intensivos y semi - intensivos. Bajo condiciones adecuadas de manejo y nutrición, esta raza puede alcanzar hasta tres pariciones al año, con un promedio de dos corderos por camada, lo que incrementa de manera significativa la productividad del rebaño y la rentabilidad del sistema. (Ambulo, 2024)

Morfología

- **Tamaño:** Raza de tamaño mediano a grande, con una conformación corporal más ancha y menos angulosa.

- **Peso:** los machos alcanzan entre 40 y 80 kg, mientras que las hembras oscilan entre 35 y 60 kg.
- **Conformación:** Presentan una cabeza dolicocéfala y un torso con un índice torácico que indica una tendencia a ser de tamaño medio grande.
- **Adaptación:** Bien adaptada a condiciones ambientales y de producción, especialmente en regiones tropicales.
- **Reproducción:** Alta prolificidad con tamaños de camada de 1.2 a 1.4 corderos y una tasa de gestación de 85 al 95%. (Fonseca, 2026)

2.3.3. Katahdin

La raza Katahdin es un ovino de pelo originario de los Estados Unidos, específicamente de la región de los Montes Katahdin, de donde proviene su denominación. Esta especie ha emergido como una opción sumamente conveniente para los criadores de ovejas, dado que se considera una de las variedades de lana más adaptables y eficientes para la obtención de carne, especialmente en climas cálidos y tropicales. Desde una perspectiva de producción, esta raza se distingue por su notable capacidad de reproducción, mostrando una alta frecuencia de partos múltiples. Se ha documentado que entre el 50 % y 60 % son cuádruples, lo que aporta de manera significativa al aumento de la producción del rebaño. En cuanto a su fenotipo, esta raza presenta una amplia variabilidad de coloración, observándose animales de color blanco, canela, café y sardo, lo que refleja su diversidad genética y adaptación a distintos sistemas de producción. (Ovin, 2021)

Morfología

- **Tamaño:** Se considera una raza de tamaño mediano a grande dentro de las ovejas de pelo.
- **Peso:** Machos entre el 80 kg y 115kg y hembras entre 55 kg y 75kg.
- **Conformación:** Cuerpo alargado y musculoso, cabeza mediana sin cuernos, pecho profundo y lomo recto, pueden presentarse en varios colores; blanco, marrón, negro y/o combinados.

- **Reproducción:** Son prolíficas teniendo una tasa de parición de entre 1.5 y 2.0 corderos por parto promedio, estas tienen una precocidad reproductiva dado que pueden comenzar a reproducirse entre los 7 y 8 meses.
- **Adaptabilidad:** Ideales para sistemas de producción en el trópico, con baja inversión en insumos, se adaptan a sistemas extensivos, semi - intensivos como intensivos. (CDReprobovinos, 2021)

2.4. Comparativa morfológica

Tabla 2

Comparativa entre los ovinos de pelo

Características	Pelibuey	Blackbelly	Katahdin
Tamaños	Mediano a grande	Mediano	Mediano a grande
Peso	Machos: 40 kg-80 kg Hembras: 35 kg – 60kg	Machos: 40 kg - 70 Hembras: 35 kg -50kg	Machos: 80 kg – 115 kg Hembras: 55 kg – 75 kg
Conformación	Ancha	Más angulosa	Ancha grande
Cabeza	Dolicocéfala	Más angulosa	Mediana y sin cuernos
Adaptación	Alta en regiones tropicales	Alta rusticidad y resistencia	Excelente a climas tropicales y templados
Coloración	Variable	Negro en áreas especificas	Variable

Fuente: (Moretta, 2023), (Velásquez, 2020) y (Ovin, 2021).

2.5. Fisiología reproductiva de la hembra ovina.

Las razas ovinas de pelo, como Pelibuey y Blackbelly, presentan una fisiología reproductiva bien adaptada a las condiciones del trópico, caracterizándose por ciclos estrales similares y elevados niveles de fertilidad. Una de las principales diferencias reproductivas entre ambas razas se relaciona con la edad al primer parto, siendo generalmente menor en Pelibuey, lo que representa una ventaja en sistemas de producción intensivos. No obstante, para expresar su potencial reproductivo, ambas razas requieren un manejo adecuado de la nutrición y del ambiente productivo. (Galina, 2021)

Las ovejas son consideradas poliestricas estacionales, con una duración promedio del ciclo estral de 16 a 17 días durante el periodo de actividad sexual. El fotoperiodo constituye el principal factor ambiental que regula el ciclo reproductivo; la reducción de las horas luz posterior al solsticio de verano estimula la secreción de melatonina, lo que induce la liberación de la hormona liberadora de gonadotropinas (GnRH) a nivel hipotalámico. Asimismo, factores como la raza, la ubicación geográfica y la temperatura ambiental influyen en la duración del periodo de anestro. (Giampaoli, 2023)

El estro presenta una duración aproximada de 30 horas, y su detección suele realizarse mediante la utilización de un macho recelador. El momento óptimo para la cubrición o inseminación se sitúa durante la primera mitad del celo, o entre 12 y 18 horas posteriores a su inicio. La edad a la pubertad en las corderas está condicionada por la raza, el estado nutricional y la época de nacimiento; aquellas que alcanzan aproximadamente el 70 % del peso adulto pueden ser servidas entre los 7 y 8 meses de edad, lo que contribuye a incrementar la productividad a lo largo de su vida útil. Para prevenir gestaciones no deseadas, se recomienda la separación de machos y hembras a partir de los cinco meses de edad. (Ganchegui, 2020)

La fertilidad en la hembra ovina está estrechamente relacionada con los procesos de ovulación y desarrollo folicular, los cuales son influenciados tanto por factores genéticos como nutricionales. La selección de hembras con antecedentes de partos múltiples permite mejorar la prolificidad del rebaño. El acondicionamiento nutricional previo a la monta puede estimular la ovulación, principalmente en ovejas con baja condición corporal. Sin embargo, dietas con contenidos de proteína bruta superiores al 14 % pueden incrementar la mortalidad embrionaria debido al exceso de nitrógeno ureico, mientras que la sobrealimentación también puede afectar negativamente la fertilidad. (Bazer, 2020)

En el caso de la raza Katahdin, el ciclo estral presenta una duración promedio de 16 a 17 días, con un celo que oscila entre 24 y 36 horas, manifestándose mediante signos conductuales evidentes como inquietud, montas a otras ovejas, aceptación del macho y presencia de mucosidad vaginal. Esta raza muestra una menor estacionalidad reproductiva, permitiendo que muchas hembras tengan ciclos

durante todo el año, lo que facilita la programación continua de partos. El periodo de gestación se sitúa entre 145 y 150 días, posibilitando la obtención de hasta tres partos en un lapso de dos años. (Ovin, 2021)

2.6. Comparativa fisiológica reproductiva entre razas

Tabla 3.

Características	Pelibuey	Blackbelly	Katahdin
Pubertad	6 y 8 meses	7 y 9 meses	6 y 8 meses
Edad de primer parto	12 – 14 mese	13 – 15 meses	12 – 14 meses
Ciclo estral	16 – 17 días	16 – 17 días	16 – 17 días
Duración del estro	24 – 36 horas	24 – 36 horas	24 – 36 horas
Fertilidad	Alta 80 – 90%	Buena 75 – 85%	Muy alta 85 – 95%
Prolificidad	1.5 – 2.0	1.5 – 2.0	1.5 – 2.3

Fuente: (Galina, 2021), (Bazer, 2020) y (Ovin, 2021)

2.7. Gestación

En las ovejas, el periodo de gestación presenta una duración promedio que oscila entre 147 y 152 días, aunque este intervalo puede variar en función de factores como la raza, la edad de la hembra y el tamaño de la camada. Durante los primeros días posteriores a la concepción se inicia el proceso de establecimiento del embrión en el útero, y alrededor del día 21 post concepción se produce la implantación embrionaria en el endometrio. En las fases iniciales de la gestación, el mantenimiento del embarazo depende principalmente de la actividad del cuerpo lúteo; después la placenta de tipo multicotiledona, asume un papel central en la interacción materno-fetal, facilitando el intercambio de nutrientes y oxígeno, así como la eliminación de productos de desecho del feto. (Urun, 2023)

El adecuado desarrollo placentario constituye un factor determinante para la salud y viabilidad del feto. Variables como la masa placentaria, el área de los cotiledones y el número de cotiledones se encuentran directamente relacionadas con el peso al nacimiento y la supervivencia neonatal del cordero. Una placenta con desarrollo insuficiente puede incrementar el riesgo de mortalidad neonatal, especialmente en

casos de gestaciones múltiples. La nutrición materna desempeña un rol fundamental a lo largo de la gestación, ya que tanto la subalimentación como la sobrealimentación pueden afectar negativamente el desarrollo fetal, el estado corporal de la madre y el crecimiento posnatal de las crías. Estudios de tipo metaanálisis han evidenciado que la desnutrición materna durante el segundo y último tercio de la gestación reduce de manera consistente el peso de los corderos al nacimiento y durante sus primeros meses de vida, sin necesariamente modificar sus dimensiones corporales. A diferencia de otros periodos, la alimentación excesiva en la primera parte de la gestación no tiene un impacto significativo en el peso del feto, aunque estos hallazgos pueden depender del numero de partos previos de la hembra (primerizas o multíparas) (Sartori, 2020). Durante el último tercio del embarazo, las necesidades energéticas de la oveja aumentan considerablemente. Si la nutrición ofrecida no satisface estas necesidades, especialmente en hembras que esperan varios corderos como puede ocurrir toxemia de la gestación, un problema metabólico que se manifiesta con hipoglucemia, acumulación de cuerpos cetónicos y alteraciones en el metabolismo de grasas y azúcares. Esta condición compromete la salud de la madre y la viabilidad fetal, y su riesgo se ve agravado por factores como baja condición corporal, deficiencias alimenticias, estrés ambiental y enfermedades concurrentes. (Agronet, 2024)

Un manejo reproductivo y nutricional adecuado durante la gestación incluye el suministro de una dieta balanceada a lo largo de todo el periodo, con ajustes progresivos en el último tercio. En sistemas intensivos y semi-intensivos, el uso de herramientas de diagnóstico de preñez, como la ecografía, permite determinar el número de fetos y adecuar la alimentación de acuerdo con la carga fetal. Este enfoque contribuye a incrementar la probabilidad de obtener corderos con peso adecuado al nacimiento, mejorar la supervivencia neonatal, favorecer un crecimiento posnatal óptimo y, en general, optimizar la productividad del rebaño. (Urun, 2023)

2.8. Empadre

En la producción ovina, el empadre se refiere al periodo y al conjunto de prácticas de manejo reproductivo mediante las cuales los machos, ya sean carneros adultos o

carnerillos, son incorporados al lote de hembras con el fin de permitir la monta natural, logrando la concepción y la posterior obtención de crías. Esta práctica puede organizarse bajo diferentes esquemas de manejo. Entre ellos se encuentra el empadre continuo, en el cual los machos permanecen de forma permanente con las hembras durante todo el periodo reproductivo, y el empadre programado o controlado, que permite regular el momento de la cubrición, así como sincronizar la concepción y la ocurrencia de los partos. (Salem, 2024)

La época del empadre constituye un factor clave y debe definirse en función del sistema de producción, las condiciones climáticas y la disponibilidad de forraje. Generalmente, el empadre se programa en periodos del año con mayor oferta de pastos, con el objetivo de que la gestación y el nacimiento de las crías coincidan con condiciones nutricionales favorables. Garantizando una adecuada alimentación tanto para la madre durante la gestación como para los corderos en sus primeras etapas de vida. Asimismo, resulta fundamental realizar una selección adecuada de los machos, descartando aquellos con problemas reproductivos y manteniendo una relación macho/hembra apropiada, con el fin de asegurar una cobertura eficiente sin generar sobrecarga reproductiva en los sementales (Ramos, 2023)

Una gestación efectiva del empadre se basa en la integración de una alimentación apropiada, la selección adecuada de los reproductores, la supervisión de los emparejamientos y correcta programación del ciclo reproductivo. La implementación correcta de estos elementos favorece el aumento de la tasa de fertilidad, la mejora en el número de crías por parto la optimización de la temporalidad de los nacimientos. En sistemas productivos bien organizados, el empadre controlado resulta en una mayor eficacia productiva, una mayor homogeneidad en los grupos de cría y un uso más racional de los recursos existentes. (Salem, 2024)

2.9. Parto

El parto en ovejas constituye una de las etapas más críticas del ciclo reproductivo, tanto para la madre como para los corderos recién nacidos. A pesar de los avances logrados en nutrición, genética y manejo reproductivo, la mortalidad perinatal

continúa representando un desafío importante dentro de los sistemas de producción ovina. Las principales causas de mortalidad neonatal se asocian a factores propios de la madre, del cordero y del ambiente. Dentro de los aspectos relacionados con la madre se consideran la condición física y el estado corporal, la salud en general y la producción de calostro; por otro lado, en el caso del cordero, intervienen factores como el peso al nacer su energía, la habilidad para levantarse y alimentarse, además de la regulación de la temperatura. Al mismo tiempo, los factores ambientales, incluyendo el clima, el acceso a refugios y la limpieza en el lugar de partos, son cruciales para la supervivencia de los recién nacidos (Haslin E. , 2025).

Diversos estudios han demostrado que el estrés térmico, particularmente la exposición al frío o a cambios bruscos de temperatura, puede retrasar el levantamiento del cordero y la ingestión temprana de calostro, lo que incrementa significativamente el riesgo de mortalidad neonatal. El estado corporal y el peso de la oveja previo al parto se consideran factores clave para el éxito del proceso. Las hembras que llegan al parto con baja condición corporal o peso insuficiente presentan un mayor riesgo de complicaciones durante la gestación y el parto, así como una mayor incidencia de mortalidad materna y neonatal. El estado metabólico de la oveja antes de dar a luz, así como su nutrición, tienen un impacto considerable en cuánto tiempo dura el parto y en la posibilidad de que surjan complicaciones. Los desajustes en la energía incrementan el riesgo de problemas en el proceso de parto, por lo tanto, para que el parto en las ovejas sea exitoso, es esencial llevar a cabo un manejo adecuado que asegure que la hembra esté en una condición física óptima, con una dieta equilibrada, y que su entorno de parto proporcione abrigo, limpieza, control de la temperatura y una densidad de animales adecuada, así como una vigilancia continua del rebaño. (McEwan, 2024)

2.10. Lactación

En las ovejas constituye una fase fundamental para el crecimiento, desarrollo y supervivencia de los corderos, ya que determina el aporte de nutrientes esenciales durante las primeras semanas de vida. Este periodo se inicia de manera casi inmediata tras el parto, una vez que la cría ha sido limpiada y logra incorporarse, momento en el cual la oveja comienza la producción de calostro, un fluido de alto

valor biológico caracterizado por su elevado contenido de inmunoglobulinas, energía y minerales, indispensable para la transferencia de inmunidad pasiva al neonato. (Tapia, 2023)

Durante los primeros 30 días de lactación, la producción de leche alcanza su máximo nivel, representando una etapa de alta demanda metabólica para la oveja. Estudios recientes señalan que el desempeño productivo durante la lactación se encuentra estrechamente vinculado con la condición corporal y el estado nutricional de la hembra durante el último tercio de la gestación. En el periodo comprendido entre el parto y el destete, los corderos permanecen junto a sus madres y dependen en gran medida del consumo de leche materna, lo que la convierte en un factor determinante para su crecimiento temprano y su supervivencia. (Pugh, 2020)

2.11. Manejo nutricional de la hembra.

El manejo nutricional de la hembra ovina es un factor clave que influye directamente en la fertilidad, el éxito reproductivo, la gestación, la lactación y el crecimiento de los corderos. Una dieta adecuada en nutrientes ayuda a la hembra a conservar un estado físico ideal. La forma en que se gestiona la alimentación también afecta la cantidad de crías y el bienestar de los descendientes. Las hembras que reciben buena nutrición suelen experimentar partos más sencillos, con corderos que tiene un peso apropiado y son lo suficientemente fuertes para recibir el calostro de una manera eficiente. En consecuencia, de un programa nutricional integral y adaptado a cata etapa fisiológica de la hembra no solo se asegura la salud y productividad de la madre, sino también del crecimiento y supervivencia de sus descendientes. (Julio, 2024)

2.12. Nutrición

El manejo nutricional de la hembra ovina constituye un factor determinante que influye de manera directa en la fertilidad, el desempeño reproductivo, el desarrollo de la gestación, la lactación y el crecimiento de los corderos. Una alimentación balanceada y acorde a los requerimientos fisiológicos permite que la hembra mantenga una condición corporal óptima, lo cual se refleja positivamente en su eficiencia productiva y reproductiva. Asimismo, el manejo nutricional adecuado

incide de forma significativa en la prolificidad y en la salud de la progenie. Las ovejas que reciben una nutrición adecuada presentan, en general, partos más fáciles, menor incidencia de complicaciones perinatales y crías con peso adecuado al nacimiento y mayor vigor, lo que favorece una ingestión temprana y eficiente de calostro. En consecuencia, la implementación de un programa nutricional integral, ajustado a cada etapa fisiológica de la hembra, no solo contribuye a preservar la salud y productividad de la madre, sino que también promueve el crecimiento, la supervivencia y el desempeño productivo de sus descendientes. (Manuel, 2023)

2.13. Manejo nutricional antes del parto

Durante los últimos 40 días de la gestación, el acelerado crecimiento fetal provoca una disminución del espacio ruminal, lo que limita la capacidad de la oveja para consumir grandes volúmenes de forraje. En este contexto, es crucial llevar a cabo un enfoque de suplementación planificada, que incluya la provisión de alimentos concentrados, enriquecidos con minerales y vitaminas para satisfacer las altas demandas nutricionales de esta fase. Una correcta suplementación antes del parto ayuda a incrementar el peso de los corderos al momento de nacer, mejora la producción y calidad del calostro, y promueve una condición física óptima en la oveja durante el parto. (Marquez, 2024)

Las ovejas que llegan al parto con una condición corporal deficiente pueden presentar agotamiento postparto, lo que afecta negativamente su capacidad para cuidar a las crías y reduce la supervivencia neonatal. Por el contrario, las hembras con exceso de condición corporal no deben recibir el mismo nivel de suplementación, ya que la sobrealimentación puede incrementar el riesgo de trastornos metabólicos. Adicionalmente, en el periodo previo al parto resulta esencial aplicar la vacunación contra clostridiosis, con el objetivo de prevenir la enterotoxemia en los corderos. La inmunidad adquirida por la madre se transfiere a las crías a través del calostro, brindándoles protección durante aproximadamente los primeros 20 días de vida. (Ariela, 2022)

2.14. Cuidados post parto

Una vez ocurrido el parto, la oveja entra en el periodo de mayor exigencia nutricional, especialmente durante los primeros 20 días de lactancia, etapa en la que se produce el calostro y se establece la producción inicial de leche. La adecuada disponibilidad de agua y el consumo de alimentos energéticos resultan fundamentales para evitar el deterioro del estado nutricional de la hembra y asegurar que el cordero reciba una cantidad suficiente de leche para su crecimiento y supervivencia. (Mazuri, 2025)

Dentro de los requerimientos nutricionales postparto, se deben considerar de manera prioritaria los siguientes componentes:

- **Energía y proteína:** La oveja en lactancia presenta una elevada demanda energética, por lo que es necesario suministrar forrajes de buena calidad**,** complementados con alimentos concentrados como avena, maíz o subproductos energéticos, por ejemplo, el salvado de trigo.
- **Minerales y vitaminas:** Proveer la cantidad correcta de calcio y fósforo, así como de las vitaminas A, D y E, es fundamental para apoyar la producción de leche y preservar el bienestar metabólico de las hembras. Estos nutrientes pueden ser administrados a través de sales minerales o suplementos inyectables, dependiendo de la forma de manejo.
- **Agua:** La disponibilidad constante de agua limpia y fresca es crucial para asegurar una producción láctea óptima, dado que la ingesta de agua esta directamente relacionada con la cantidad de leche generada. (John, 2025)

Un manejo postparto adecuado contribuye a preservar la salud de la oveja, mejorar la producción láctea y aumentar la supervivencia y el desempeño inicial de los corderos, impactando positivamente en la productividad general del sistema ovino.

2.15. Suplementación

La suplementación nutricional en ovejas ha sido ampliamente analizada en estudios recientes, evidenciando efectos relevantes sobre la supervivencia materna, el desempeño de las crías, la calidad del calostro y la productividad durante el periodo

posparto. Se ha documentado que la adicción de suplementos concentrados en momentos clave, como en las fases finales del embarazo y al momento del parto ayuda a aumentar la eficiencia en la producción, sobre todo en ovejas que tienen múltiples crías (Haslin E. , 2025).

Estudios llevados acabo en 2024 indicaron que el uso de un suplemento concentrado durante el embarazo avanzado y en el período que rodea al parto logró disminuir en cerca de un 40% de mortalidad en ovejas que tenían partos de 3 corderos; sin embargo, este enfoque no siempre resultó en un aumento significativo en la tasa de supervivencia de los corderos. De manera complementaria, otros estudios evaluaron la suplementación con ácidos grasos poliinsaturados, específicamente EPA y DHA, iniciada alrededor de 50 días antes del parto, observándose una modificación favorable en los perfiles lipídicos del plasma materno, la leche y el plasma de las crías, lo que sugiere un impacto positivo sobre el metabolismo neonatal. (Martín, 2025)

La suplementación con selenio en hembras durante la gestación tardía ha mostrado efectos beneficiosos sobre los indicadores antioxidantes y metabólicos, tanto en las ovejas como en los corderos, contribuyendo a mejorar el estado nutricional y la posible resistencia al estrés oxidativo. En contraste, el suministro de proteínas durante el periodo de lactancia, particularmente en situaciones de infestación por nematodos intestinales, ha mostrado beneficios en la respuesta sanguínea y una disminución de la cantidad de parásitos en ovejas que consumen dietas con un contenido proteico elevado. Estos hallazgos sugieren que agregar proteínas en las etapas de preparto y lactancia puede beneficiar la salud y la producción en sistemas de pastoreo (Josip, 2022).

Una suplementación inadecuadamente balanceada de energía, particularmente sin un soporte antioxidante suficiente, puede incrementar el estrés oxidativo en ovejas lactantes. Sin embargo, este efecto negativo puede ser atenuado mediante la inclusión de extractos vegetales fermentados con probióticos en la dieta, los cuales mejoran el estado antioxidante y la salud general de los animales durante la lactancia. (Beck, 2021)

La adición de minerales, sobre todo mediante el uso de sales minerales, es crucial en la cría y reproducción de los rumiantes, ya que ayuda a disminuir las tasas de mortalidad y mejora el rendimiento productivo. Los minerales son considerados uno de los principales factores limitantes en la nutrición animal; aunque representan un bajo costo de implementación, poseen un elevado potencial de impacto productivo. Estos elementos cumplen funciones esenciales relacionadas con la salud, el metabolismo y la eficiencia reproductiva de los animales. (Intragi, 2024)

2.16. Protocolos de condicionamiento reproductivo

El condicionamiento reproductivo comprende un conjunto de prácticas orientadas a preparar a las hembras ovinas para que el proceso de empadre o inseminación se lleve a cabo con la mayor eficiencia posible, garantizando que los animales lleguen al servicio en un estado fisiológico, inmunológico y metabólico adecuado. Este enfoque abarca la valoración y modificacion del estado físico, ajustes nutricionales planificados, revisiones de salud previas, y, en ciertos casos, la aplicación de inyecciones de suplementos diseñados para mejorar las funciones reproductivas y metabolicas. Entre estos suplementos se incluyen combinaciones de minerales y vitaminas, tales como Livanal y Thoromangan, utilizados como auxiliares para potenciar la fertilidad y el rendimeinto reproductivo y materno de las hembras (Life, 2022).

El Livanal es un suplemento mineral inyectable compuesto por yodo metálico y yoduro de potasio, combinado con vitaminas A, D_3 y E. Su principal función es la corrección de deficiencias subclínicas de yodo, la estimulación de la actividad tiroidea y la mejora del metabolismo energético, particularmente en hembras que requieren un impulso metabólico previo al servicio o durante la lactancia. Las vitaminas AD_3E desempeñan un papel fundamental en la respuesta inmunitaria, la integridad de las mucosas, el metabolismo del calcio y la protección antioxidante. En consecuencia, su aplicación antes de la inseminación contribuye a mejorar el ambiente reproductivo interno, favorece la ciclicidad estral y reduce el riesgo de fallas reproductivas asociadas al estrés o a estados de inmunosupresión. En hembras lactantes, el uso de Livanal ayuda a sostener el metabolismo, fortalecer la

inmunidad y favorecer la recuperación posparto, permitiendo un retorno más eficiente a la actividad reproductiva. (Ortiz Satan, 2024)

El Thoromangan es un compuesto polimineral que se inyecta y esta formulado a partir de clorato de man¿gneso, yoduro de potasio, osicloruro de cobalto, yoduro de sodio, clorato de cerio, yodo resublinado y cloruro de sodio, con propiedas hematopoyéticas, metabólicas, reproductivas y antianémicas, este tipo de mezcla se utiliza para mejorar la producción de glóbulos rojos, rectificar deficiencias de minerales traza esenciales y reforzar las funciones metabólicas relacionadas con la reproducción. Minerales como el manganeso y el cobalto son indispensables para la función ovárica, la síntesis hormonal y la actividad ruminal, por lo que su suplementación resulta especialmente relevante en etapas críticas como el crecimiento, la gestación, la lactancia o en animales sometidos a estrés fisiológico o con tendencia a la anemia. En este sentido, el uso de Thoromangan contribuye a mejorar la resiliencia del organismo, preparándolo para soportar las elevadas demandas energéticas y fisiológicas del ciclo reproductivo (Megagro, 2025).

2.17. Manejo sanitario de la hembra ovina.

El manejo sanitario de las ovejas es un conjunto de medidas que se toman para prevenir o controlar enfermedades que puedan afectar la salud de los animales.

- Vacunar a los animales a tiempo.
- Revisar y recortar las pezuñas
- Desparasitar a los animales
- Aplicar pediluvio con sulfato de cobre.
- Proporcionar un refugio limpio y sin hacinamiento.
- Establecer zonas separadas para los animales enfermos.
- Mantener las cercas en buen estado.
- Evitar el tránsito por zonas con mucho barro (Agrocalidad, 2025)

Verificar el estado sanitario y corporal de las madres. El examen clínico incluye la palpación de ganglios y ubres, buscando lesiones sospechosas de pseudotuberculosis y mastitis. Eliminar las ovejas infértiles e improductivas (las que no dieron cría durante dos periodos) y aquellas con dientes muy gastados o con

prognatismo. El servicio es el momento clave para el resultado de la empresa ganadera; una oveja en buen estado significa un mayor porcentaje de celos y mayor cantidad de ovulaciones múltiples. De un alto porcentaje señalado dependerá la evolución del número de vientres y esto a su vez determinará las posibilidades de selección (Gual, 2022).

2.18. Métodos de fertilización

En la producción ovina, la fertilización puede realizarse mediante reproducción natural, a través de la monta, o mediante el empleo de técnicas de reproducción asistida, las cuales permiten un mayor control genético, una mejor planificación reproductiva y una optimización del rendimiento productivo. Entre los métodos asistidos con mayor respaldo en la literatura científica y aplicación práctica reciente se incluyen la inseminación artificial (IA) en sus diferentes modalidades (cervical, transcervical y laparoscópica), los programas de sincronización del estro que la preceden, así como la producción y fertilización in vitro de embriones (IVEP/IVF) combinadas con la transferencia de embriones dentro de esquemas MOET. De manera complementaria, la criopreservación de semen y embriones representa una herramienta estratégica para el manejo genético, la conservación de germoplasma y la comercialización de material reproductivo (Nakafeero, 2024).

La inseminación artificial laparoscópica (LAI) se ha establecido en tiempos recientes como la técnica preferida para la utilización de semen congelado en ovejas gracias a su capacidad para colocar pequeñas cantidades de semen directamente en los cuernos del útero, aludiendo el obstáculo anatómico de cuello uterino esta ventaja ha permitido un notable aumento en las tasas de gestación en relación con los métodos transcervicales o vaginales estándar. Complementariamente, se han mejorado los protocolos de sincronización del celo basados en progestágenos de corta duración, como los dispositivos intravaginales Controlled Internal Drug Reléase (CIDR) o esponjas empleadas durante cinco y siete días, junto con inductores como Ecg, GnRH o prostaglandinas para facilitar la sincronización eficaz de los celos y hacer posible la inseminación a tiempo fijo (IATF) o la planificación de empadres (Khan, 2022).

Por otra parte, las técnicas de producción y fertilización in vitro de embriones en ovinos han mostrado avances significativos en años recientes; sin embargo, todavía hay limitaciones técnicas que restringen su uso generalizado en comparación con los métodos tradicionales MOET. Estos programas, basados en la superovulación de hembras donantes, seguida de la recolección y transferencia de embriones, continúan siendo una estrategia eficaz para la multiplicación de genética de alto valor, aunque su eficiencia depende en gran medida de la respuesta ovárica a los tratamientos hormonales y de una adecuada sincronización entre donantes y receptoras. En relación con la criopreservación, tanto el semen como los embriones han mostrado mejoras en los protocolos de congelación y vitrificación; no obstante, la viabilidad post - descongelación sigue siendo un punto crítico, requiriendo ajustes específicos de acuerdo con el estadio embrionario y la técnica empleada (Eloise A. Spanner, 2024).

2.19. Métodos de obtención del semen

La obtención y evaluación del semen fresco en ovinos constituye un componente esencial dentro de los programas de reproducción, inseminación artificial (IA) y mejoramiento genético de los rebaños. El semen fresco, recolectado directamente del carnero y utilizado sin procesos de criopreservación, presenta la ventaja de conservar una alta calidad espermática, expresada en mayores niveles de motilidad, viabilidad e integridad celular, lo que se traduce en mejores resultados reproductivos cuando es empleado en inseminación artificial. Investigaciones recientes han evidenciado que las ovejas que son inseminadas intravaginalmente con semen fresco pueden lograr elevadas tasas de preñes en algunas ocaciones comparables o incluso superiores a las tasas alcansadas con semen congelado o refrigerado (Myers, 2025).

Para determinar la calidad de semen fresco, se consideran varios parámetros tanto macros como microscópicos. En los parámetros macroscópicos se encuentran elementos como el volumen del eyaculado, el color, el ph y la viscosidad. Por otro lado, los analisis microscópicos abarcan la motilidad de los espermatozoides, la consentración, la viabilidad, morfología y, en evaluaciones mas detalladas la fragmentación del ADN de los espermatozoides. Estos factores son fundamentales

para evaluar la idoneidad del semen en programas de reproducción. El momento ideal para realizar la inseminación con semen fresco suele ser entre 12 y 18 horas tras el comienzo del estro cuando se incrementa la posibilidad de fertilización de semen diluido, ya sea fresco o refrigerado, debe ser depositado preferentemente en la vagina o en el cérvix, dependiendo del protocolo de inseminación empleado y de las condiciones del animal (Larsen, 2021).

2.20. Métodos de detección del celo

La detección del celo en ovejas constituye un elemento fundamental para optimizar la eficiencia reproductiva, ya que permite identificar el momento en que las ovejas están receptivas al apareamiento, facilitando la correcta programación de la monta natural o de la inseminación artificial. De manera tradicional, la identificación del estro se ha basado en la observación directa de comportamientos y signos externos, tales como inquietud, mayor actividad locomotora, posturas de aceptación, vocalizaciones y comportamientos de monta entre hembras. No obstante, este método requiere una observación constante y prolongada, y puede presentar limitaciones cuando el celo se manifiesta con baja intensidad u ocurre durante la noche, lo que reduce su efectividad (CDReprobovinos, 2021).

Los procesos en el control hormonal y la gestión reproductiva han influido indirectamente en la mejora de la identificación del celo en ovejas. Los métodos de sincronización del celo que emplean dispositivos intravaginales que contienen progestágenos, como esponjas o CIDR, junto con hormonas inductoras como eCG o prostaglandinas, permitiendo que un grupo de hembras entren en celo al mismo tiempo. Esta técnica simplifica la detección del celo, disminuye la necesidad de supervisión individual y favorece la planificación conjunta de la monta o inseminación, mejorando así la eficacia de la gestación reproductiva. Investigaciones recientes han confirmado la efectividad de estos métodos en diferentes razas y entornos, reportando altos niveles de sincronización del celo cuando son aplicados correctamente (Yu L. , 2023).

En resumen, la evidencia científica reciente indica que la unión de métodos tradicionales de observación con técnicas de gestación reproductiva y

sincronización ofrece una estrategia más eficaz para identificar el celo en ovejas. Este enfoque resulta especialmente relevante en sistemas de producción intensivos o de mediana escala, donde la disponibilidad de mano de obra puede ser limitada y se requiere una mayor precisión en la identificación del estro (CDReprobovinos, 2021).

2.21. Métodos de diagnóstico de gestación

La confirmación temprana y confiable de que una oveja es crucial para un buen manejo de rebaños: permitiendo separar hembras preñadas, ajustar su alimentación, planificar partos y maximizar la eficiencia reproductiva. Entre los métodos más utilizados destaca la ecografía ya sea transrectal en etapas muy tempranas o transabdominal en etapas más avanzadas por su alta precisión y rapidez permitiendo determinar la carga fetal siendo gestaciones simples o múltiples con anticipación. La técnica de ecografía transrectal ha demostrado ser sensible a partir de los 25 ha 30 días de servicio; la transabdominal es más práctica cuando el feto y el útero están en un estado avanzado de la gestación a partir de los 35 – 40 días, permitiendo examinar grandes lotes con eficiencia en granjas comerciales. (Li, 2021)

Un estudio reciente utilizó metabólica sérica para identificar paneles de metabolitos que permiten predecir la gestación y también estimar el tamaño de camada tan pronto como 50 días después de la cubrición. Estos biomarcadores ofrecen una alternativa relativamente simple como menos dependiente de equipos especializados, y con potencial para ser utilizados como prueba de tamizaje en grandes planteles. En algunos contextos productivos se combina la ecografía con análisis hormonales, por ejemplo, medición de progesterona o pagos de marcadores bioquímicos para aumentar la seguridad diagnóstica, especialmente cuando el equipo ecográfico no está disponible o cuando los lotes de confirmación de gestación son altos. (Goldansaz, 2022)

Revisiones recientes han reforzado que en sistemas ovinos tropicales, la ecografía se ha consolidado como una herramienta práctica debido a su precisión diagnóstica y aplicabilidad en campo sigue siendo la técnica de referencia por su precisión y por permitir monitoreos del desarrollo fetal, número de fetos y detectar problemas

como pérdidas embrionarias, mientras que en el test de sangre puede cumplir una función complementaria o de apoyo en situaciones donde la ecografía no es viable. (John L. y., 2021)

Un buen programa de diagnóstico de gestación suele combinar técnicas: usar ecografía como método principal cuando se dispone de equipo y personal capacitado, y opcionalmente utilizar pruebas de sangre como tamizaje temprano o en rebaños grandes, lo cual puede optimizar tiempos, reducir costos y mejorar el manejo nutricional y sanitario de las hembras gestantes. (Goldansaz, 2022)

CAPÍTULO III

3. MARCO METODOLÓGICO

3.1. Ubicación y características de la investigación.

Localización del experimento.

Se realizó en el Criadero Ovino Botón de Oro en la parroquia Veracruz, en el cantón Puyo de la Provincia de Pastaza.

Situación geográfica y edafoclimática

Tabla 4.

Condiciones meteorológicas

COORDENADAS DMS	
Latitud	00°59′01″ S
Longitud	77°49′00″ O
COORDENADAS GPS	
Latitud	-1.43333
Longitud	-77.9833
CONDICIONES METEOROLÓGICAS	
Altitud	940 m.s.n.m.
Humedad relativa promedio anual	90 %
Precipitación promedio anual	2000 - 4000 mm/año
Temperatura máxima	33 ºC
Temperatura media	25 ºC
Temperatura mínima	18 ºC

Fuente. (Gobierno Provincial de Pastaza , 2025)

Zona de vida

Corresponde principalmente a la zona de bosque húmedo tropical (bh-T) según la clasificación de Leslie Holdridge.

3.2. Metodología

3.2.1. Material de estudio

- 12 ovejas de pelo

3.2.2. Factores de estudio

Tasa de concepción

3.2.3. Tratamientos

Tabla 5.

Tratamientos	Descripción
T1	Grupo testigo
T2	pastoreo + sal mineral + balanceado + minerales inyectables (yodo + AD3E)
T3	pastoreo + sal mineral + balanceado + minerales inyectables (clorato de manganeso + yoduro de potasio + oxicloruro de cobalto + yoduro de sodio + clorato de cerio + yodo resublimado + cloruro de sodio)

3.2.4. Tipo de diseño experimental o estadístico

Tabla 6.

Unidad experimental

Localidades	1
Tratamientos	3
Repeticiones	4
Número de ovinos por repeticiones	1
Número de unidades experimentales	12

La evaluación de los tratamientos se realizó utilizando un diseño completamente al azar (DCA).

3.2.5. Manejo de la investigación.

- **Selección de animales**

La asignación de las ovejas a cada tratamiento se realizó bajo criterios de selección positiva; adicionalmente, se analizaron los registros reproductivos individuales con el fin de verificar su desempeño previo y excluir hembras con antecedentes de alteraciones reproductivas o infertilidad

En cuanto a la condición corporal, las ovejas seleccionadas presentaron índices entre 2.5 y 3.5 con referencia a la escala de 1 a 5,

- **Establecimiento**

Las hembras sometidas a los diferentes protocolos se ubicaron en apriscos de forma aleatoria y considerando los espacios, potreros e instalaciones adecuadas para ovejas, distribuyéndose cuatro individuos por tratamiento.

- **Alimentación**

Se realizó mediante un sistema mixto que incluía pastoreo durante el día y en la tarde se administró una ración de balanceado de acuerdo a la tasa de consumo indicada para la especie; el agua se proporcionó *ad libitum* durante todo el día.

- **Fase de adaptación a los protocolos de acondicionamiento**

Esta fase se llevó a cabo 15 días antes de la instauración de los protocolos de condicionamiento farmacológico; durante esta fase se observaron a las hembras en cada uno de los tratamientos a fin de evidenciar la existencia de signos patológicos o de estrés que pudieran comprometer su desempeño durante la investigación; además se implementaron medidas sanitarias necesarias para las hembras que entran a proceso reproductivo con una desparasitación sistémica.

- **Administración de los tratamientos**

A los 35 días posparto, se implementaron los protocolos de condicionamiento

Al T1 o testigo no se le administró ningún tipo de fármaco; en cuanto a la nutrición se mantuvo con pastoreo durante el día y ración de balanceado en la tarde.

En el T2, las hembras se mantuvieron con pastoreo y ración de suplemento y adicionalmente se administraron minerales de uso parenteral establecidos en el protocolo en dos dosis, la primera 15 días antes de la Inseminación y la segunda 15 días posterior de ella.

En el T3, las hembras también recibieron el mismo manejo nutricional y se suplementó parenteralmente con minerales como se establece en el segundo protocolo en dos dosis una previa 15 días antes del proceso de IA y la segunda 15 días después.

- **Detección del celo natural después del condicimiento**

La detección del celo se realizó mediante la observación directa de las hembras y su comportamiento y signos evidentes; además se trabajó con un macho celador castrado para confirmar el celo visto. La supervisión se llevó a cabo 3 veces diarias (por la mañana, medio día y por la tarde), anotando cualquier comportamiento relacionado con el estro. En estas evaluaciones se notaron señales como inquietud, aumento en la actividad física, aceptación de la monta, enrojecimiento y edematización de la vulva, presencia de una secreción mucosa clara y brillante, vocalizaciones frecuentes y mayor comunicación con el macho, aspectos que ayudaron a confirmar la existencia del celo.

La detección del celo fue un componente crucial del proyecto, ya que permitió determinar el celo en tiempo preciso para realizar la inseminación y garantizar la concepción.

- **Obtención del semen fresco**

La obtención de semen fresco se realizó con el propósito de disponer de material seminal de alta calidad para su posterior utilización en los protocolos de inseminación artificial. El procedimiento se ejecutó siguiendo criterios estandarizados de manejo productivo y control sanitario, garantizando la reproducibilidad y confiabilidad de los datos generados durante la investigación.

- **Selección y preparación del reproductor**

Para el estudio se seleccionó un macho clínicamente sano, con una condición corporal entre 2.5 y 3.5 (escala 1-5) y con testículos simétricos, firmes y sin alteraciones palpables. Previo al inicio de las tomas, el macho fue sometido a un periodo de entrenamiento para facilitar el salto, monta y colección de material seminal. Paralelamente, se implementó un protocolo de higiene que incluyó la limpieza previa del prepucio, desinfección del área de trabajo y verificación del funcionamiento de los equipos de recolección. Estos criterios garantizan la ausencia de contaminantes que pudieran comprometer la calidad seminal.

- **Método de recolección con vagina artificial (VA).**

La técnica empleada para obtener el material seminal fue mediante vagina artificial (VA), debido a su capacidad de reproducir condiciones fisiológicas semejantes al aparato reproductor de la oveja manteniendo parámetros seminales de calidad.

La VA fue preparada inmediatamente antes del uso, incorporando una camisa interna de látex esterilizable y ajustando su temperatura interna entre 40 y 42 °C, lo cual estimula de manera óptima la respuesta de eyaculación del macho. Lubricando el interior con gel hidrosoluble no espermicida para evitar de esta manera daños celulares.

Durante el procedimiento, se presentó una oveja en celo que actuó como estímulo sexual. Se posicionó la VA en un ángulo anatómicamente adecuado y tras la monta del carnero, se obtuvo el eyaculado. Este fue transferido de forma inmediata a tubos

cónicos condicionados a 35-37°C, con el fin de evitar el shock térmico, que constituye una de las principales causas de reducción de la motilidad espermática.

- **Evaluación macroscópica y microscópica del semen**

Una vez colectado, cada eyaculado se sometió a una evaluación macroscópica considerando volumen, coloración y presencia de contaminantes visibles.

Para su utilización en inseminación, el semen debía presentar una motilidad progresiva mínima del 60-70% y concentración dentro de los rangos establecidos para ovinos reproductivamente activos.

- **Dilución y preparación para la inseminación**

El semen que cumplió con las normas de calidad fue mezclado en un mantenedor seminal isotónico a una temperatura constante, previniendo cambios que pudieran afectar la estabilidad del plasma seminal. La mezcla final se determinó por la calidad de dosis necesarias y el tipo de inseminación, que en este caso fue cervical, siguiendo las pautas establecidas por los protocolos reproductivos del proyecto. Todos los procesos se realizan en condiciones de asepsia, utilizando materiales esterilizados y controlando constantemente la temperatura del semen para evitar daños por calor o contaminación microbiana.

Inseminación artificial a base de semen fresco

La inseminación artificial con semen fresco se aplicó como una técnica reproductiva destinada a optimizar la genética y mejorar la eficiencia reproductiva del rebaño, para este proceso se seleccionó un macho donador de alta genética verificando previamente la ausencia de enfermedades reproductivas mediante revisión clínica y registros sanitarios.

El semen colectado se colocó en pajillas previamente condicionadas a 37 °C para evitar un choque térmico y preservar la viabilidad espermática. Una vez que se tuvo la dosis lista, se llevó a cabo la inseminación artificial a través de la vía intracervical.

Para esto, se introdujo el aplicador con cuidado en el canal cervical previniendo así cualquier tipo de tensión o daño en la vagina y el cérvix. Se vertió el semen de forma suave para aumentar las posibilidades de preñez. Finalmente, se sacó el aplicador con la mayor suavidad posible; la oveja se mantuvo bajo vigilancia durante algunos minutos para verificar signos de bienestar y la ausencia de retorno del material seminal

- **Diagnóstico de gestación mediante ecografía**

A los 45 días posteriores a la inseminación artificial se realizó un chequeo ginecológico – ecográfico determinando de esta manera la presencia de signos de gestación como saco gestacional, esbozos embrionarios, movilidad fetal y latido cardíaco del feto, en el mismo proceso se pudo evidenciar gestaciones simples o múltiples en cada una de las ovejas; así como ovejas vacías.

3.2.6. Método de evaluación (variable respuesta)

- **Edad:** La edad de las ovejas se determinó en años, estimándose mediante la dentición, de acuerdo con el grado de erupción y desgaste de los incisivos inferiores, clasificándose en: diente de leche (< 1 año), 2 dientes (1–1,5 años), 4 dientes (2–2,5 años), 6 dientes (3–3,5 años) y boca llena (≥ 4 años).

- **Peso:** El peso fue obtenido mediante balanza electrónica expresado en kilogramos previo a la aplicación de los tratamientos.

- **Condición corporal:** El índice de CC se evaluó utilizando la escala estándar (1-5), mediante palpación de la zona lumbar y torácica. considerando la cobertura muscular y adiposa sobre las apófisis espinosas y transversas de las vértebras lumbares. En esta escala:

- 1 Muy flaca
- 2 Flaca
- 3 Magra
- 4 Gorda
- 5 Muy gorda

- **Detección de celo:** Se determinó el celo a través de la observación directa, evaluando comportamientos y signos fisiológicos y típicos, como vocalizaciones frecuentes, inquietud, disposición de la monta y edematización de la vulva.

- **Número de días de celo postparto:** Este dato se registró contando directamente los días que pasaron desde el parto hasta el regreso del celo.

- **Tasa de concepción:** Se calculó la tasa de concepción dividiendo la cantidad de hembras preñadas entre el total de hembras inseminadas. La confirmación se llevó a cabo mediante ecografía a los 45 días después de la inseminación lo que permitió identificar gestaciones viables y distinguir entre gestaciones tempranas y hembras no preñadas.

Fórmula

$$\text{Tasa de concepción}(\%) = \left(\frac{\text{Número de hembras que quedaron gestantes}}{\text{Número total de hembras inseminas o servidas}}\right) x\ 100$$

Número de hembras gestantes: Incluye a las hembras que resultaron preñadas, confirmadas a través del diagnóstico de gestación (ecografía, palpación transrectal o abdominal).

Número total de hembras inseminadas o servidas: Se refiere a todas las ovejas que recibieron inseminación artificial o monta natural durante el período reproductivo evaluado.

- **Prolificidad**: Número de crías que la hembra presenta durante la gestación.
- **Constantes fisiológicas:** Para evaluar su estado de salud donde se tomará en cuenta, la temperatura corporal, donde el valor normal es de 38.5 – 40°C, la frecuencia cardiaca, tomando el número de latiros por minuto donde lo normal es de 70-90 latidos/minuto, color de mucosa, donde el color normal es rosado, tiempo de llenado capilar, donde se demora de 1-2 segundos.

- **Condiciones ambientales:** Siendo fundamentales para su salud, productividad y confort.

CAPÍTULO IV

4. RESULTADOS Y DISCUSIONES

4.1. Interpretación de resultados

4.1.1. Edad

Tabla 7.

Variable edad

Tratamientos	Edad
T1	3
T2	3,4
T3	2,5

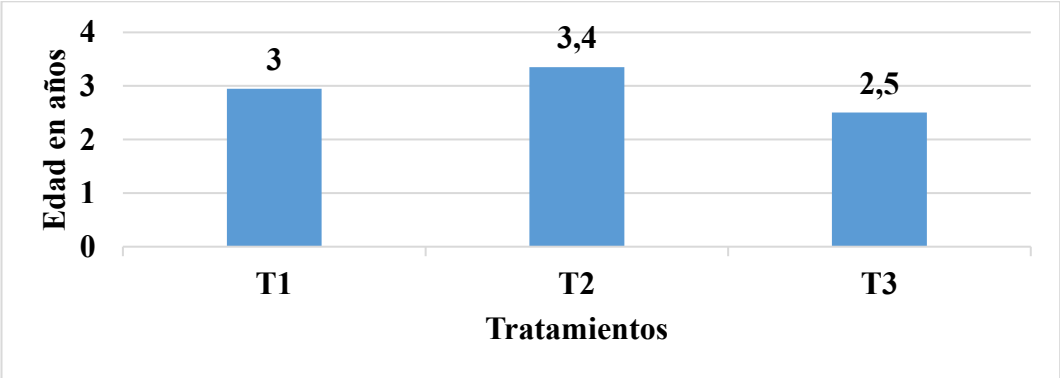
Tabla 8.

Análisis de varianza de las edades

Fuente	SC	GL	MC	F	p-valor
Entre grupos	0.936	2	0.468	1.452	0.275
Intra grupos	3.548	11	0.323		
Total	**4.484**	**13**			

Fig. 1.

Gráfico de intervalos de edad en (años)



A partir de los datos obtenidos, el T2 presentó el mayor promedio de edad, con un valor de 3,4 años, lo que corresponde a animales que se encuentran dentro de una etapa de plena madurez fisiológica y reproductiva. El análisis estadístico mediante ANOVA mostró un valor p-valor de 0,275, lo que indica que las edades no difieren de manera significativa entre los tratamientos, por lo que se considera que los lotes evaluados son comparables en esta variable.

Neiker (2025). Inseminación artificial en ovinos: factores que afectan su aplicación efectiva en la práctica, señala que la edad en hembras ovinas constituye un factor determinante en la eficiencia de la inseminación artificial, indicando que las mayores tasas de concepción se presentan en animales con edades comprendidas entre 2 y 5 años, etapa en la cual el aparato reproductor alcanza su completo desarrollo funcional.

En relación con estos planteamientos, los resultados obtenidos en la presente investigación evidencian que las ovejas evaluadas, con edades entre 2 y 4 años, se encuentran dentro de este rango óptimo. Esta condición etaria podría estar directamente relacionada con la adecuada respuesta reproductiva observada, particularmente en el tratamiento T2, al favorecer una mayor actividad ovárica, mejor respuesta hormonal y una mayor capacidad de establecimiento y mantenimiento de la gestación.

Peso

Tabla 9.

Variable peso

Tratamientos	Peso (Kg)
T1	49,65
T2	45,45
T3	52,18

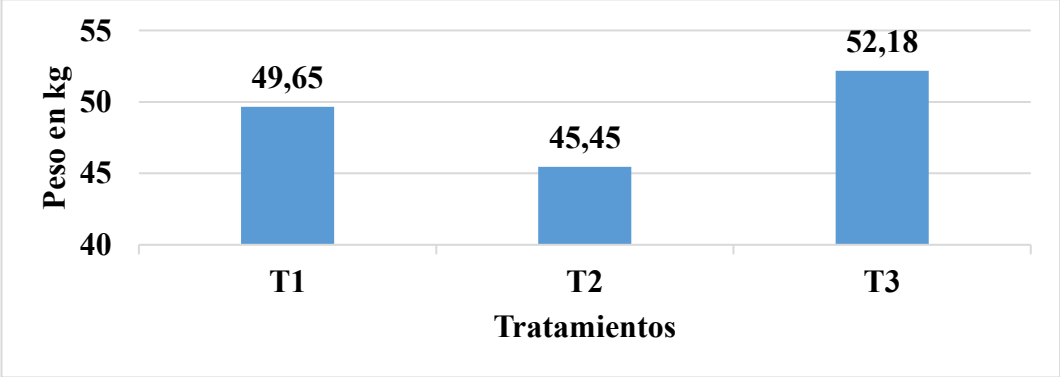
Tabla 10.

Análisis de varianza del peso inicial

Fuente	SC	GL	MC	F	p-valor
Entre grupos	155.32	2	77.66	9.823	**0.003**
Intra grupos	86.98	11	7.91		
Total	**242.30**	**13**			

Fig. 2.

Gráfico de intervalos de peso en (kg)



El tratamiento T3 presentó el mayor peso promedio (52,18 kg), evidenciando una condición superior, lo cual fue respaldado por el análisis de varianza que mostró diferencias estadísticamente significativas entre tratamientos (p = 0,003). En este sentido, el peso registrado en el tratamiento T3 se considera óptimo para el desempeño reproductivo, ya que minimiza las limitaciones metabólicas y favorece la expresión del potencial reproductivo, consolidándose como el grupo con la mejor condición ponderal dentro del estudio.

Amiri y Rahim (2024). Exploración de factores endógenos y exógenos para el éxito de la inseminación artificial en ovejas: una visión global, señalan que el peso corporal previo a la inseminación constituye un factor determinante en la expresión del celo y en la calidad del ovocito. En relación con estos planteamientos, las diferencias observadas entre los tratamientos evaluados en la presente investigación

evidencian que el mayor peso corporal registrado en el tratamiento T3 podría estar asociado a una mejor eficiencia reproductiva y a una mayor tasa de concepción. Este comportamiento puede atribuirse a un adecuado balance energético, el cual favorece la función ovárica, la respuesta hormonal y el establecimiento exitoso de la gestación.

Condición corporal

Tabla 11.

Variable Condición corporal

Tratamientos	Condición corporal
T1	2,9
T2	2,5
T3	3,2

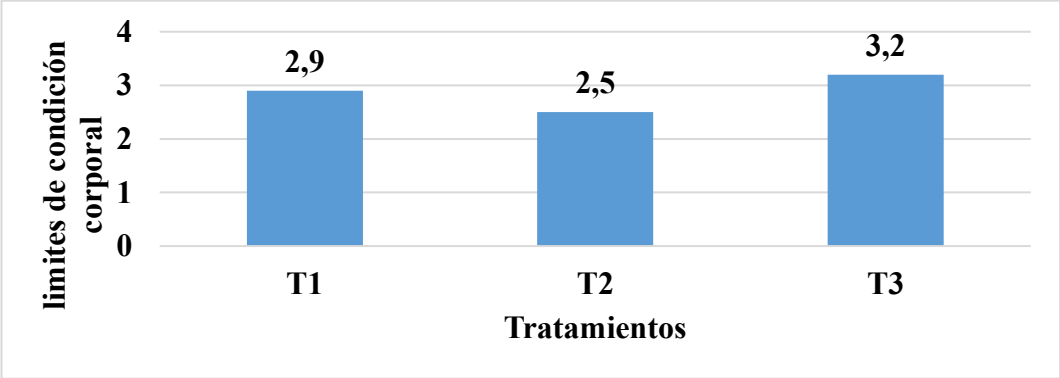
Tabla 12.

Análisis de varianza de la condición corporal

Fuente	SC	GL	MC	F	p-valor
Entre grupos	1.243	2	0.622	8.756	**0.005**
Intra grupos	0.781	11	0.071		
Total	**2.024**	**13**			

Fig. 3.

Gráfico de intervalos con la condición corporal



Con base a los resultados se determinó que el T3 presentó un mejor índice en condición corporal con un promedio de 3,2 entendiéndose que se encuentran en un estado normal dentro de la escala del 1 al 5 donde, 1 extremadamente delgado, 2 delgado, 3 adecuada u óptima, 4 gorda y 5 muy gorda, de igual manera mediante el diagnóstico de ANOVA se obtuvo p – 0.005 demostrando que existe una diferencia estadística entre tratamientos.

Spanner (2024). Un modelo multivariado para la predicción del embarazo tras la inseminación artificial de ovejas, señala que la condición corporal constituye un factor determinante en la eficiencia de los programas de inseminación artificial, debido a su influencia directa sobre el tono uterino, la maduración folicular y la receptividad del semen.

En relación con estos planteamientos, los valores de condición corporal observados en el tratamiento T3 (3,2) se ubican dentro del rango óptimo, lo cual explica la mayor eficiencia registrada en la tasa de concepción y el éxito del proceso de inseminación en dicho tratamiento.

Celo

Tabla 13.

Variable celo

Tratamientos	Celo
T1	100%
T2	100%
T3	100%

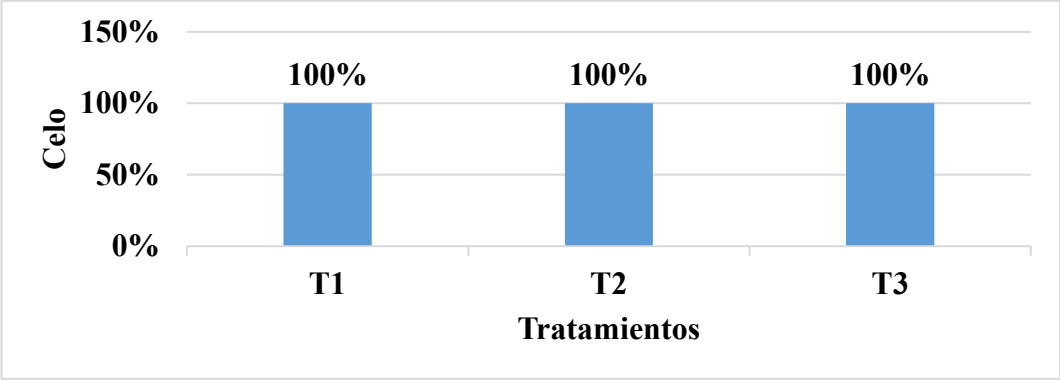
Tabla 14.

Análisis de varianza de celo

Fuente	SC	GL	MC	F	p-valor
Entre grupos	0.000	2	0.000	—	—
Intra grupos	0.000	—	0.000	—	—
Total	0.000	—			

Fig. 4.

Gráfico de intervalos de celo



Con base a los resultados obtenidos para la variable celo, se observa que los tratamientos registraron una manifestación del 100%, evidenciando que todas las hembras expresaron su ciclo estral sin variaciones entre grupos. El análisis

estadístico no mostró diferencias entre los tratamientos, lo cual era previsible al no existir variaciones en los valores registrados.

Amiri y Rahim (2024). Exploración de factores endógenos y exógenos para el éxito de la inseminación artificial en ovejas: una visión global, realizaron una revisión integral sobre los factores endógenos y exógenos que influyen en el éxito de la inseminación artificial en ovejas, destacando que el control hormonal, el estado nutricional y las condiciones ambientales desempeñan un papel fundamental en la manifestación del celo.

En concordancia con estos planteamientos, los resultados obtenidos en la presente investigación sugieren que un adecuado manejo reproductivo y nutricional favorece la expresión del celo, condición indispensable para optimizar la eficiencia de los programas de inseminación artificial.

Número de días post parto

Tabla 15.

Variable número de días post parto

Tratamientos	Días del celo
T1	35
T2	35
T3	35

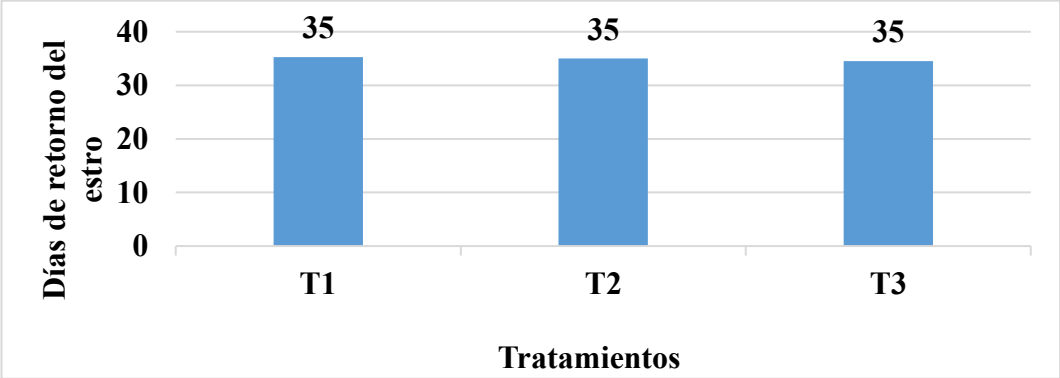
Tabla 16.

Análisis de varianza del número de días del retorno del estro o post parto

Fuente	SC	GL	MC	F	p-valor
Entre grupos	1.092	2	0.546	0.789	0.480
Intra grupos	7.615	11	0.692		
Total	**8.707**	**13**			

Fig. 5.

Gráfico de intervalos de días post parto.



A partir de los valores registrados para el número de días del retorno al celo post parto, se observa que los tres tratamientos presentaron el mismo promedio (35 días), evidenciando una respuesta uniforme en todas las hembras. El análisis de varianza mostró un p-valor de 0,480, lo que confirma que no existen diferencias estadísticas entre los grupos evaluados.

Córdova (2024). Ciencia para un futuro sostenible señala que la sincronización del celo y la expresión regular del estro en ovinos dependen del estado nutricional, la condición fisiológica, el equilibrio endocrino y la aplicación de un manejo reproductivo controlado, factores que en conjunto reflejan un adecuado funcionamiento del sistema reproductivo.

En relación con estos planteamientos, los resultados obtenidos en la presente investigación sugieren que un manejo integral de estos componentes favorece la correcta manifestación del celo, optimizando la eficiencia de los programas de inseminación artificial.

Tasa de concepción

Tabla 17.

Variable Tasa de concepción

Identificación	% Tasa de concepción
T1	50
T2	75
T3	75

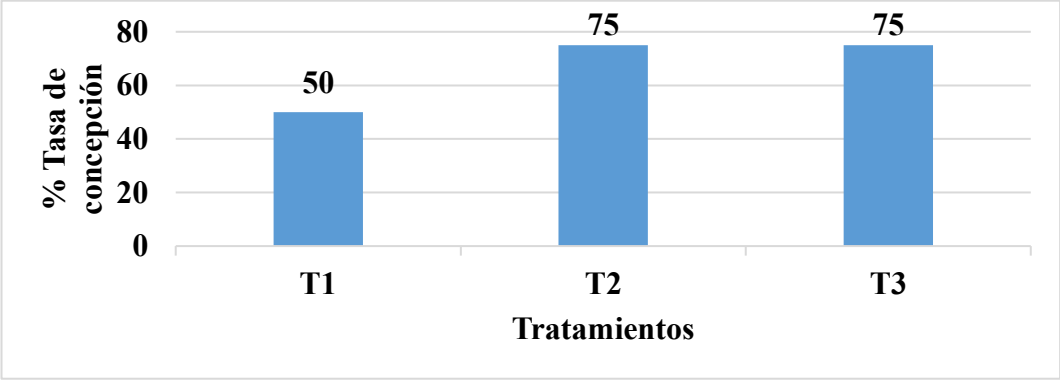
Tabla 18.

Análisis de varianza de la tasa de concepción

Fuente	SC	GL	MC	F	p-valor
Entre grupos	375.00	1	375.00	12.00	0.005
Intra grupos	312.50	10	31.25	—	—
Total	687.50	11			

Fig. 6.

Gráfico de intervalos de la tasa de gestación



Los resultados obtenidos indican diferencias importantes entre los tratamientos evaluados en la tasa de concepción, observándose valores de 50% para el grupo testigo (T1), mientras que los tratamientos T2 y T3 alcanzaron ambos un 75%. El

análisis de varianza mostró diferencias altamente significativas entre tratamientos ($p = 0.005$).

Rickard (2024). El modelo multivariado para la predicción de la gestación posterior a la inseminación artificial laparoscópica en ovejas, indica que la tasa de preñez en ovejas inseminadas puede verse influenciada por diversos factores, entre los que destacan la técnica de inseminación, el manejo nutricional y la calidad del semen.

En concordancia con estos planteamientos, los resultados obtenidos en los tratamientos T2 y T3 evidenciaron una mayor eficiencia reproductiva, lo cual podría estar asociado a una mejor adaptación al protocolo hormonal aplicado y a un manejo reproductivo previo adecuado, factores determinantes para el éxito de la inseminación artificial.

Prolificidad

Tabla 19.

Variable de Prolificidad

Tratamientos	Prolificidad	Prolificidad XD
T1	1,4	0,75
T2	1,4	1,25
T3	1,6	1,25

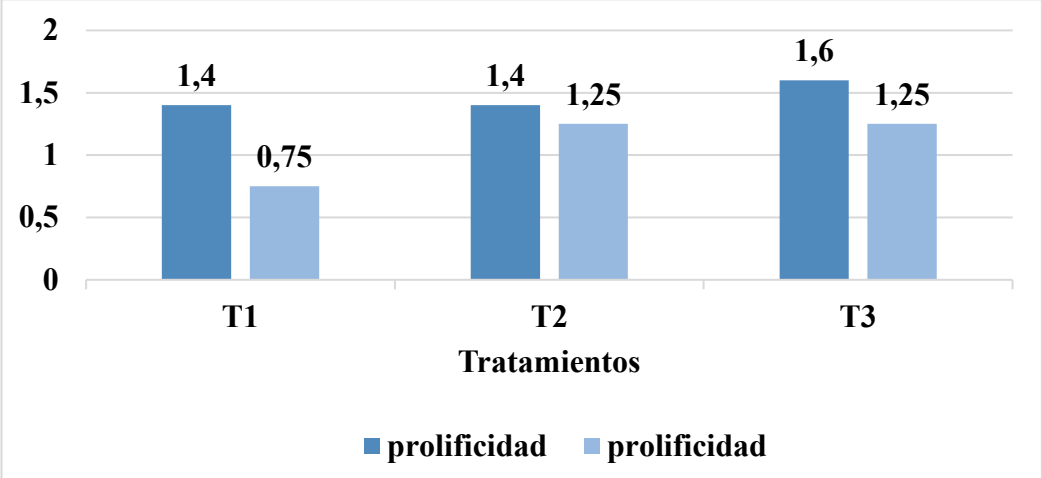
Tabla 20.

Análisis de varianza de la prolificidad

Fuente	SC	GL	MC	F	p-valor
Entre grupos	0.334	1	0.334	0.366	0.56
Intra grupos	9.000	10	0.900	—	—
Total	9.334	11			

Fig. 7.

Gráfico de intervalos de la prolificidad



El análisis de varianza aplicado a la prolificidad medida por ecografía demostró que no existen diferencias significativas entre los tratamientos evaluados según la prolificidad previa al tratamiento. En la variable prolificidad, que se refiere al número promedio de crías obtenidas por parto, se observa que en el tratamiento 3 se presentó el valor más alto con 1,6 crías por oveja.

Ceva Salud Animal (2025). Reproducción: Avances en la inseminación artificial en la cría de ovejas, reportó que ovejas sometidas a dietas enriquecidas con ácidos grasos poliinsaturados alcanzaron una prolificidad aproximada de 1,79 corderos por parto, evidenciando una diferencia notable en comparación con el promedio de 1,6 corderos por parto obtenido en el presente estudio.

Esta variación podría atribuirse a las diferencias en el tipo de suplementación nutricional, así como al nivel de aporte energético y lipídico previo al servicio, factores que influyen directamente sobre la tasa de ovulación y el número de embriones viables.

Constantes fisiológicas

Tabla 21.

Variable de constantes fisiológicas

Tratamientos	F. Respiratoria (12-24 /min)	F. Cardiaca (70-90 lat/min)	Temperatura (38.5-40Cº)	Llenado capilar (Seg.)
T1	1-5	75	39,3	2,3
T2	14	72	39,2	2
T3	14	73,25	39,3	2,3

- **Frecuencia respiratoria (resp/min)**

Tabla 22.

Variable de la frecuencia respiratoria

Tratamientos	Frecuencia respiratoria (12-24/min)
T1	14,5
T2	14
T3	14

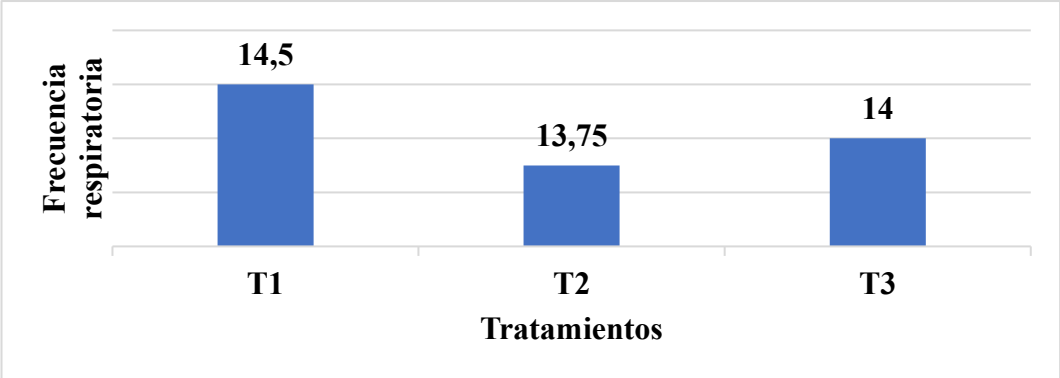
Tabla 23.

Análisis de varianza de la frecuencia respiratoria

Fuente	SC	GL	MC	F	p-valor
Entre grupos	2.092	2	1.046	0.952	0.417
Intra grupos	12.092	11	1.099		
Total	**14.184**	**13**			

Fig. 8.

Gráfico de intervalos con la frecuencia respiratoria (12 a 24 /min)



Los valores promedio de la frecuencia respiratoria oscilaron entre 14 y 14,5 resp/min en los tratamientos evaluados, ubicándose dentro del rango fisiológico normal para ovinos adultos en condiciones de confort térmico. El análisis de varianza no evidenció diferencias estadísticas significativas entre tratamientos ($p = 0,417$).

En relación con las constantes fisiológicas, la frecuencia respiratoria constituye un indicador altamente sensible a condiciones de estrés térmico, metabólico y nutricional. En el presente estudio, los valores registrados se mantuvieron dentro de los rangos fisiológicos normales, coincidiendo con lo reportado por (Montero, 2021), quien señala que en ovinos clínicamente sanos la frecuencia respiratoria oscila entre 12 y 20 respiraciones por minuto. La estabilidad de este parámetro sugiere que los protocolos de acondicionamiento reproductivo aplicados no generaron alteraciones fisiológicas adversas ni comprometieron el bienestar de los animales durante el periodo experimental.

- **Frecuencia cardíaca (lat/min)**

Tabla 24.

Variable de la frecuencia cardíaca

Tratamientos	Frecuencia cardíaca (lat/min)
T1	75,25
T2	72
T3	73

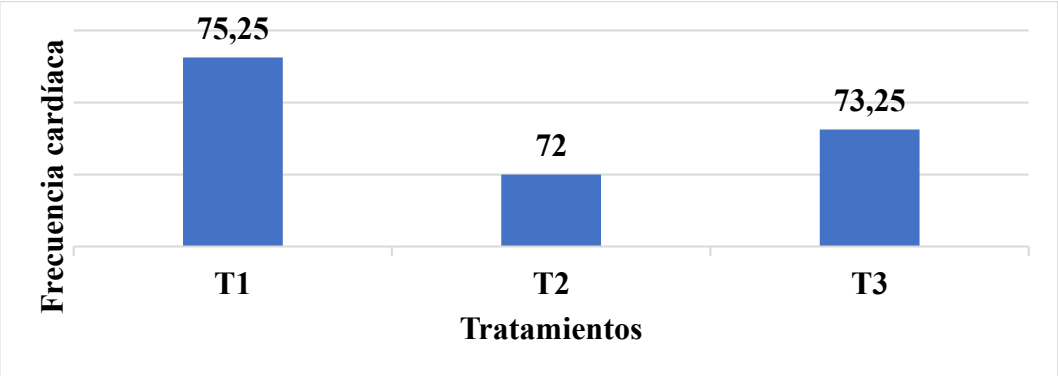
Tabla 25.

Análisis de varianza de la frecuencia cardíaca

Fuente	SC	GL	MC	F	p-valor
Entre grupos	4.092	2	2.046	1.123	0.361
Intra grupos	20.042	11	1.822		
Total	**24.134**	**13**			

Fig. 9.

Gráfico de intervalos de la frecuencia cardíaca (lat/min)



Los valores promedio de la frecuencia cardíaca oscilaron entre 72 y 75,25 lat/min en los tratamientos evaluados, encontrándose dentro de los rangos fisiológicos normales. El análisis de varianza no evidenció diferencias estadísticas significativas entre tratamientos (p = 0,361).

La frecuencia cardíaca es un parámetro fisiológico clave para la evaluación del estado de bienestar, la homeostasis y la respuesta de los ovinos frente al manejo nutricional y reproductivo. En el presente estudio, los valores registrados se mantuvieron dentro de los rangos fisiológicos normales, coincidiendo con lo reportado por (Montero, 2021), quien indica que la frecuencia cardíaca en ovinos adultos sanos oscila entre 70 y 90 latidos por minuto. Estos resultados sugieren que los protocolos de acondicionamiento reproductivo implementados no generaron alteraciones cardiovasculares, evidenciando una adecuada adaptación fisiológica de los animales durante el periodo experimental.

- **Temperatura rectal (°C)**

Tabla 26.

variable de temperatura rectal

Tratamientos	Temperatura (°C)
T1	39,3
T2	39,2
T3	39,3

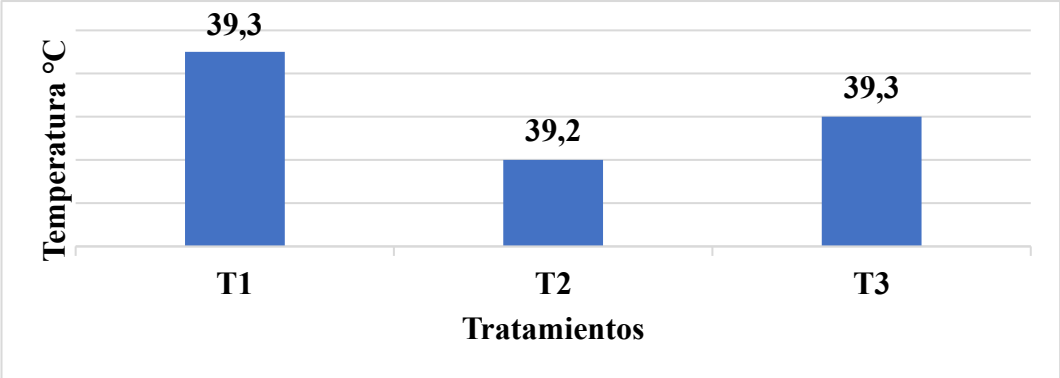
Tabla 27.

Análisis de varianza de la temperatura rectal

Fuente	SC	GL	MC	F	p-valor
Entre grupos	0.092	2	0.046	0.678	0.528
Intra grupos	0.742	11	0.067		
Total	**0.834**	**13**			

Fig. 10.

Gráfico de intervalos de la temperatura (°C)



Los valores promedio de la temperatura rectal oscilaron entre 39,2 y 39,3 °C en los tratamientos evaluados, manteniéndose dentro del rango fisiológico. El análisis de varianza no evidenció diferencias estadísticas significativas entre tratamientos (p = 0,528).

La temperatura rectal constituye uno de los principales indicadores del estado fisiológico y del equilibrio térmico en ovinos. En el presente estudio, los valores registrados se mantuvieron dentro de los rangos fisiológicos normales, concordando con lo reportado por (Montero, 2021), quien señala que la temperatura rectal en ovinos adultos oscila entre 38,5 y 40,0 °C. La ausencia de variaciones fuera de estos rangos sugiere que los animales mantuvieron una adecuada capacidad de termorregulación, sin evidenciar efectos negativos asociados al manejo nutricional o a los protocolos de acondicionamiento reproductivo aplicados.

- **Llenado capilar (segundos)**

Tabla 28.

Variable de Llenado Capilar

Grupo	N	Media	DE	Mínimo	Máximo
T1	4	2.00	0.00	2.00	2.00
T2	4	2.25	0.50	2.00	3.00
T3	5	2.20	0.45	2.00	3.00
Total	**13**	**2.15**	**0.38**	**2.00**	**3.00**

El tiempo de llenado capilar promedio osciló entre 2,0 y 2,25 segundos en los tratamientos evaluados, con un valor general de 2,15 segundos, indicando un adecuado estado de perfusión tisular, correcta oxigenación periférica y ausencia de alteraciones circulatorias o signos clínicos de deshidratación o estrés sistémico. El análisis de varianza para el llenado capilar siendo esta una variable categórica ordinal. Observándose homogeneidad entre tratamientos.

Condiciones ambientales

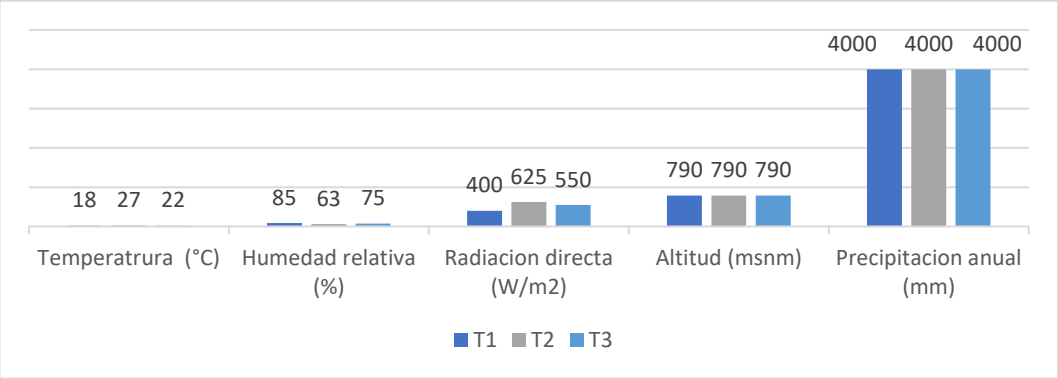
Tabla 29.

Condiciones ambientales durante la inseminación artificial IA

Tratamientos	Temperatura (°C)	Humedad relativa (%)	Radiación directa (W/m2)	Altitud (msnm)	Precipitación anual (mm)
T1	18	85	400	790	4000
T2	27	63	625	790	4000
T3	22	75	550	790	4000

Fig. 11.

Gráfico de intervalos de las condiciones ambientales



Los datos muestran donde se presentó el sitio del estudio presentando una temperatura promedio de 18Cº, humedad relativa alta 99%, radiación solar nula de 4000mm. Estas condiciones reflejan un ambiente cálido-húmedo, con alta disponibilidad de agua.

Ambulo (2024). Cambios en respuestas fisiológicas de corderos f1 (pelibuey x katahdin y pelibuey x dorper) bajo estrés calórico, señala que las ovejas expuestas a condiciones de alta humedad y temperaturas moderadas, características de los ecosistemas tropicales húmedos como la Amazonía ecuatoriana, pueden presentar alteraciones en la termorregulación y en el confort térmico, con posibles repercusiones sobre el metabolismo y la función reproductiva. En comparación con estos planteamientos, las condiciones ambientales registradas durante el desarrollo del presente estudio se mantuvieron dentro de rangos adecuados, lo cual pudo favorecer el desempeño reproductivo observado en los animales evaluados.

4.2. COMPROBACIÓN DE HIPÓTESIS

De acuerdo con los resultados obtenidos y el análisis de los mismos, se evidenciaron diferencias estadísticamente significativas en peso, condición corporal, tasa de concepción ($p < 0.005$), afirmando que los protocolos de condicionamiento reproductivo son eficaces en las ovejas de pelo aceptando la hipótesis alterna.

CAPÍTULO V

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 CONCLUSIONES

En base a los resultados y análisis realizados de manera estadística, se sintetizan las siguientes conclusiones.

- Ambos protocolos de condicionamiento reproductivo permitieron obtener tasas de concepción similares en ovejas de pelo inseminadas con semen fresco, identificando diferencias significativas entre tratamientos donde el tratamiento con suplementación integral mostró una tendencia a mejores resultados reproductivos.

- La prolificidad de las hembras ovinas, evaluadas mediante diagnóstico ecográfico a los 45 días gestación, evidenció que los tratamientos sometidos a protocolos de condicionamiento reproductivo presentando una tendencia hacia un mayor número de gestaciones múltiples, en comparación con el tratamiento testigo.

- El índice reproductivo evidenció que, de las 12 hembras ovinas inseminadas a los 35 días postparto, 8 presentaron diagnóstico positivo de concepción, lo que reflejó una respuesta reproductiva favorable en el periodo postparto con una adecuada recuperación de la función reproductiva uterina y ovárica.

- Se determinó que el 100% de las ovejas sometidas al protocolo de condicionamiento reproductivo presentaron receptividad al tratamiento.

5.2. RECOMENDACIONES

- Estandarizar el manejo nutricional y sanitario de las ovejas mediante el suministro permanente de sal mineralizada específicamente para ovinos y libre de cobre (25–35 g/oveja/día), complementada con el balanceado (200–350 g/oveja/día según peso). En el T2 se sugiere aplicar de manera intramuscular de AD3E (2–3 mL/oveja), y yodo (1 mL/oveja), y en el T3 la administración intramuscular de un multielemental con magnesio, cobalto y yodo (1–2 mL/oveja), con dos aplicaciones de estas dosis por animal (15 días antes y 15 días después de la inseminación).

- Usar un macho repasador para cubrir a las hembras que retornen al celo posterior al proceso de inseminación.

- Sugerir que futuras investigaciones evalúen el efecto de suplementos de diferentes naturalezas como ácidos poliinsaturados, poniendo como recomendación Omega -3 y Omega -6, sobre la tasa de concepción y el ambiente uterino en las ovejas de pelo inseminadas con semen fresco, como una estrategia nutricional complementaria a los protocolos de condicionamiento reproductivo, para optimizar un mejor desempeño reproductivo en sistemas ovinos tropicales.

Bibliografía

Agrocalidad. (abril de 2025). *EL DIRECTOR EJECUTIVO DE LA AGENCIA ECUATORIANA DE ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD DEL AGRO - AGROCALIDAD*. Obtenido de PROGRAMA NACIONAL SANITARIO DE OVINOS, CAPRINOS Y CAMELIDOS SUDAMERICANOS DOMESTICOS,: chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://www.agrocalidad.gob.ec/wp-content/uploads/2025/04/Resolucion-0255-Programa-Nacional-Sanitario-de-ovinos-caprinos-y-camelidos-sudamericanos.pdf

Agronet. (03 de abril de 2024). *UPRA*. Obtenido de ¿Qué es la toxemia de gestación en ovejas?: https://www.agronet.gov.co/Noticias/Paginas/%C2%BFQu%C3%A9-es-la-toxemia-de-gestaci%C3%B3n-en-ovejas.aspx?utm_source

Ambulo, Y. (2024). *Revista Ciencia Agropecuaria*. Obtenido de CAMBIOS EN RESPUESTAS FISIOLÓGICAS DE CORDEROS F1 (PELIBUEY X KATAHDIN Y PELIBUEY X DORPER) BAJO ESTRÉS CALÓRICO: http://www.revistacienciaagropecuaria.ac.pa/index.php/ciencia-agropecuaria/article/view/627/535

Amiri & Rahim. (11 de febrero de 2024). *MDPI*. Obtenido de Exploración de factores endógenos y exógenos para el éxito de la inseminación artificial en ovejas: una visión global: https://www.mdpi.com/2306-7381/11/2/86

Ariela, C. (2022). *CONICET*. Obtenido de Manejo de los ovinos durante la gestación: https://bicyt.conicet.gov.ar/fichas/produccion/10621982

Bazer, F. W. (2020). *Agricultura animal*. Obtenido de Fisiología reproductiva de ovejas (Ovis aries) y cabras (Capra aegagrus hircus): https://www.sciencedirect.com/science/chapter/edited-volume/abs/pii/B9780128170526000112

Beck, M. (5 de mayo de 2021). *Journal of animalscience*. Obtenido de Los efectos negativos de la suplementación energética en el pico de lactancia de las ovejas se pueden compensar con la adición de extractos de plantas fermentadas con Lactobacillus.: https://academic.oup.com/jas/article-abstract/99/5/skab069/6154846?utm_source

Ceva Salud Animal. (27 de agosto de 2025). *CEVA*. Obtenido de Reproducción: Avances en la inseminación artificial en la cría de ovejas: https://ruminants.ceva.pro/es/inseminacion-artificial-en-la-cria-de-ovejas

CDReprobovinos. (2021). *Reproducción de los animales domésticos*. Obtenido de Prácticas de manejo reproductivo e instalaciones en las especies de interés zootécnico: https://reproduccionanimalesdomesticos.fmvz.unam.mx/libro/capitulo25/metodos-deteccion-celo.

Córdova, M. E. (5 de diciembre de 2024). *III SIMPOSIO DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA 2024*. Obtenido de Ciencia para un futuro sostenible: chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://www.unl.edu.ec/sites/default/files/archivo/2025-05/Libro%20de%20Res%C3%BAmenes%20de%20III%20Simposio%20de%20Investigaci%C3%B3n%20Cient%C3%ADfica%202024.pdf

Eloise A. Spanner, S. d. (11 de noviembre de 2024). *Scientific reports*. Obtenido de Un modelo multivariado para la predicción del embarazo tras la inseminación artificial de ovejas: https://www.nature.com/articles/s41598-024-79253-x

Fonseca, K. J. (31 de 07 de 2026). *Ciencia Latina*. Obtenido de Caracterización del fenotipo en dos razas de ovejas de pelo en la provincia de Pastaza-Ecuador: https://ciencialatina.org/index.php/ciencia%20la/article/view/7017

Galina, C. (2021). *Reproducción de los animales domesticos* . Obtenido de FISIOLOGÍA REPRODUCTIVA DE LA OVEJA: https://reproduccion animalesdomesticos.fmvz.unam.mx/libro/capitulo15/fisiologia-reproductiva-de-la-oveja.html

Ganchegui, M. (02 de octubre de 2020). *Sistemas Pecuarios Alternativos: Rumiantes Menores* . Obtenido de Clase 3 Características reproductivas de las hembras. Estacionalidad : https://youtu.be/pcoLDcS6CqQ?si=Pf75aPBw6R8yBeY-

Giampaoli, C. (11 de mayo de 2023). *Fisiología reproductiva: Hembra ovina*. Obtenido de ciclo de la oveja: https://youtu.be/plCQ_vi1fns?si=VQmdNTk4lZDALl1F

Gobierno Provincial de Pastaza . (2025). *Gobierno de Pastaza*. Obtenido de Información de la provincia de pastaza: https://pastaza.gob.ec/informacion-de-la-provincia-de-pastaza/

Goldansaz, S. A. (20 de junio de 2022). *Scientific reports*. Obtenido de Biomarcadores sanguíneos predictivos de la gestación y el tamaño de la camada de ovejas: https://www.nature.com/articles/s41598-022-14141-w

Gual, I. (8 de abril de 2022). *PROAGRO*. Obtenido de Manejo nutricional y sanitario de los ovinos durante la gestación: https://proagrolab.com.ar/manejo-nutricional-y-sanitario-de-los-ovinos-durante-la-gestacion/

Haslin, E. (2 de julio de 2024). *MDPI*. Obtenido de La suplementación con alto concentrado durante la última etapa del embarazo y el parto redujo la mortalidad de las ovejas maternas con trillizos: https://www.mdpi.com/2076-2615/14/16/2302?utm_source

Haslin, E. (6 de noviembre de 2025). *Journal of animal science*. Obtenido de La suplementación materna con melatonina a mitad de la gestación no mejora la supervivencia de las ovejas de un año y sus corderos : https://academic.oup.com/jas/article/doi/10.1093/jas/skaf387/8316099?login=false&utm_source

Intragi. (2024). *intagri*. Obtenido de Principales Sales Minerales Usadas en el Ganado: https://www.intagri.com/articulos/ganaderia/principales-sales-minerales-usadas-en-el-ganado

John. (2025). *Lamlac*. Obtenido de Alojamiento de ovejas y corderos: https://www.lamlac.co.uk/resources/lambing-advice/view,housing-ewes-and-lambs_28.htm

John, L. y. (Mayo de 2021). *Manual de Veterinaria*. Obtenido de Factores que afectan el rendimiento reproductivo de las ovejas: https://www.msdvetmanual.com/es/manejo-y-nutrici%C3%B3n/manejo-de-la-reproducci%C3%B3n-ovejas/factores-que-afectan-el-rendimiento-reproductivo-de-las-ovejas

Julio, V. (28 de 08 de 2024). *UTEQ*. Obtenido de Sistemas productivos en ovinos de pelo en el trópico ecuatoriano: perfil mineral e indicadores reproductivos y alimentación: https://repositorio.uteq.edu.ec/items/621e7d33-3510-478a-ba55-bed0c3fc3b3a?utm_source

Khan, S. U. (4 de marzo de 2022). *PMC*. Obtenido de Hacia la mejora de los resultados de la ovulación múltiple y la transferencia de embriones en ovejas, con especial atención a la superovulación de donantes: https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC8953989/

Larsen, J. W. (Mayo de 2021). *Manuel de MSD*. Obtenido de Fisiología reproductiva de la oveja: https://www.msdvetmanual.com/es/manejo-y-nutrici%C3%B3n/manejo-de-la-reproducci%C3%B3n-ovejas/fisiolog%C3%ADa-reproductiva-de-la-oveja

Li, J. (21 de mayo de 2021). *Manual MSD de Veterinaria*. Obtenido de Diagnóstico de gestación en la oveja: https://www.msdvetmanual.com/es/manejo-y-nutrici%C3%B3n/manejo-de-la-reproducci%C3%B3n-ovejas/diagn%C3%B3stico-de-gestaci%C3%B3n-en-la-oveja

Life. (2022). *Fiha tecnica*. Obtenido de LIVANAL: chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://www.life.com.ec/wp-content/uploads/2022/02/Livanal.pdf

Manuel. (1 de octubre de 2023). *Nutrición y alimentación de ovinos*. Obtenido de Sistemas de alimentación para pequeños rumiantes en el Caribe seco y húmedo: chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://editorial.agrosavia.co/index.php/publicaciones/catalog/download/316/326/1849-1?inline=1

Marquez, D. E. (19 de marzo de 2024). *Acta Agronómica*. Obtenido de Desempeño productivo, nutricional y metabólico de hembras ovinas multíparas recibiendo suplementación mineral inyectable: chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://www.redalyc.org/journal/1699/169982447012/169982447012.pdf

Martín, A. C. (16 de noviembre de 2025). *Journal of animal science*. Obtenido de La suplementación con ácidos eicosapentaenoico y docosahexaenoico durante la gestación tardía altera los perfiles de ácidos grasos en el calostro, la leche y el plasma de las ovejas, y en el plasma de los corderos. : https://academic.oup.com/jas/article/doi/10.1093/jas/skaf366/8305180?login=false&utm_source

Mazuri. (2025). *Purina Nutrición Animal*. Obtenido de Ayude a las ovejas a recuperarse después de la temporada de partos: https://www.purinamills.com/sheep-feed/education/detail/help-ewes-bounce-back-after-lambing-season

McEwan, A. (1 de mayo de 2024). *MLA*. Obtenido de L.PDS.1803 - EPDS: Aumento de la supervivencia de los corderos: https://www.mla.com.au/research-and-development/reports/2023/l.pds.1803---epds-increasing-lamb-survival/?utm_source

Meeus, J. (julio de 2025). *Astronomical Algorithms*. Obtenido de Weather Spark: https://es.weatherspark.com/m/20022/7/Tiempo-promedio-en-julio-en-Puyo-Ecuador

Megagro. (2025). *MEGAGRO*. Obtenido de Thoromangan: https://megagro.com.ec/product/thoromangan/

Montero, T. L. (abril de 2021). *Medicina veterinaria y zootecnia universidad cooperativa de Colombia* . Obtenido de Análisis de los parámetros fisiológicos de monitoreo en pacientes caninos y felinos internados en la uci en la clínica veterinaria punto vet, MedellínColombia : chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://repository.ucc.edu.co/server/api/core/bitstreams/e7869a5f-6dd8-4e16-8e8f-8550f3d42da5/content

Myers, A. (20 de febrero de 2025). *Cinical*. Obtenido de Inseminación artificial laparoscópica en ovejas: revisión y análisis coste-beneficio: https://clinicaltheriogenology.net/index.php/CT/article/view/11080/18989?utm_source

Nakafeero, A. (24 de mayo de 2024). *MDPI*. Obtenido de Uso de protocolos a corto plazo basados en CIDR para la sincronización del estro en cabras en latitudes tropicales y subtropicales: https://www.mdpi.com/2076-2615/14/11/1560

Neiker. (10 de junio de 2025). *NEIKER*. Obtenido de Inseminación artificial en ovinos: factores que afectan su aplicación efectiva en la práctica: https://neiker.eus/en/news/artificial-insemination-in-sheep-factors-affecting-its-effective-application-in-the-practice/?utm_source

Novoselec, J. (26 de agosto de 2022). *National Library of Medicine*. Obtenido de El efecto de la suplementación con selenio en la dieta materna sobre el estado antioxidante y metabólico de la sangre de las ovejas y sus corderos: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36139738/

Ortiz Satan, L. M. (06 de noviembre de 2024). *Escuela Superior Politécnica de Chimborazo*. Obtenido de Protocolos de sincronización de la ovulación en el comportamiento reproductivo de ovejas de pelo de la Estación Experimental Pastaza.: chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://dspace.espoch.edu.ec:8080/server/api/core/bitstreams/9d621b90-3639-432d-8138-e02e20222417/content

Ovin. (12 de Abril de 2021). *OvinApp.* Obtenido de Oveja Katahdin, características de la raza: https://ovinapp.com/raza-de-oveja-katahdin/

Pugh, D. G. (agosto de 2020). *Prácticas de alimentación en ganado ovino*. Obtenido de Alimentación del ganado ovino en sistemas intensivos: https://www.msdvetmanual.com/es/manejo-y-nutrici%C3%B3n/nutrici%C3%B3n-ovejas/pr%C3%A1cticas-de-alimentaci%C3%B3n-en-ganado-ovino?autoredirectid=34385

Ramos, Z. (07 de marzo de 2023). *Journal of animal science*. Obtenido de Relaciones genéticas y fenotípicas entre el rendimiento reproductivo de las ovejas y las características de lana y crecimiento de la raza Merino Ultrafino uruguaya: https://academic.oup.com/jas/article/doi/10.1093/jas/skad071/7071585?utm_source

Reyes, F. (30 de 10 de 2024). *RECIENA*. Obtenido de CARACTERIZACIÓN AGROECOLÓGICA EN SISTEMAS DE PRODUCCIÓN DE OVINOS DE PELO AMAZÓNICO DEL CANTÓN PASTAZA - ECUADOR: https://reciena.espoch.edu.ec/index.php/reciena/article/view/117?utm_source

Rickard, J. (14 de noviembre de 2024). *Scientific Reports*. Obtenido de A multivariate model for the prediction of pregnancy following laparoscopic artificial insemination of shee: https://www.researchgate.net/publication/385722617_A_multivariate_model_for_the_prediction_of_pregnancy_following_laparoscopic_artificial_insemination_of_sheep

Rojas, J. L. (2024). *FORTALECIMIENTO DEL SISTEMA PRODUCTO OVINOS.* . Obtenido de Adaptación de los ovinos a climas cálidos y productividad.: chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://fcvinta.wordpress.com/wp-content/uploads/2015/11/adaptaciondelosovinos.pdf

Romero, O. (2025). *Biblioteca Inia*. Obtenido de Alimentación y nutrición en los ovinos: chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://biblioteca.inia.cl/server/api/core/bitstreams/ee7c280f-b255-4f57-beff-3d1d429b473d/content#:~:text=Entre%20los%20principales%20minerales%20de,%2C%20cobre%2C%20hierro%20y%20otros.

Salem, B. (noviembre de 2024). *ELSEVIER*. Obtenido de La respuesta de las ovejas jóvenes al "efecto carnero" es una práctica de gestión sólida y un rasgo de selección candidato para mejorar el rendimiento reproductivo en las tierras secas.: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1751731124002696?utm_source

Samir, M. (enero de 2021). *ResearchGate*. Obtenido de Fisiología digestiva de las ovejas y componentes de los alimentos: https://www.researchgate.net/publication/348763165_Sheep_Digestive_Physiology_and_Constituents_of_Feeds

Sartori, E. (1 de septiembre de 2020). *National Library of Medicine NIH y la NLM*. Obtenido de Programación fetal en ovejas: efectos sobre el desarrollo pre y postnatal en corderos: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32894763/

Services, C. V. (Octubre de 2022). *Manual de MSD*. Obtenido de Manejo general de ovejas: https://www.msdvetmanual.com/es/manejo-y-nutrici%C3%B3n/cuidado-preventivo-de-la-salud-y-cr%C3%ADa-de-ovejas/manejo-general-de-ovejas

Silva, M. I. (2024). *UNIVERSIDAD TECNICA DE BABAHOYO FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS ESCUELA DE AGRICULTURA, SILVICULTURA, PESCA Y VETERINARIA* . Obtenido de Evaluación de la calidad seminal de dos razas ovina (: chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://dspace.utb.edu.ec/bitstream/handle/49000/16296/PI-UTB-FACIAG-VETERINARIA-REDISE%C3%91ADA-000092.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Spanner, E. A. (11 de noviembre de 2024). *Scientific reports*. Obtenido de Un modelo multivariado para la predicción del embarazo tras la inseminación artificial laparoscópica de ovejas: https://www.nature.com/articles/s41598-024-79253-x

Stubsjøen, S. (septiembre de 2022). *ELSEVIER Investigación sobre pequeños rumiantes*. Obtenido de Bienestar ovino en diferentes sistemas de alojamiento en el sur de Noruega: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0921448822001298?via%3Dihub

Tapia, J. C. (31 de 07 de 2023). *Ciencia Latina*. Obtenido de Fenotipificación de dos sistemas de producción de ovinos pelibuey (ovis aries) en la Amazonia ecuatoriana: https://ciencialatina.org/index.php/cienciala/article/view/7013?utm_source

Tirira. (21 de 12 de 2021). *Libro rojo Asociación Ecuatoriana de Mastozoología, Fundación Mamíferos y Conservación, Pontificia Universidad Católica del Ecuador y Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica del Ecuador*. Obtenido de Oveja: https://bioweb.bio/faunaweb/mamiferoslibrorojo/FichaEspecie/Ovis%20aries/%5BToda%20la%20poblaci%C3%B3n%20del%20Ecuador%5D

Urun, S. (17 de noviembre de 2023). *Archivos de cría de animales*. Obtenido de Determinación del efecto del peso pre-apareamiento y las características placentarias sobre el peso al nacer en ovejas Karayaka: https://aab.copernicus.org/articles/66/335/2023/?utm_source

Velásquez, A. (2020). *Academia, edu. Escuela Superior Politecnica de Chimborazo*. Obtenido de Valoración económica de la producción de ovinos Pelibuey y Black Belly y las perspectivas de su desarrollo en el mercado del cantón Pastaza.: https://www.academia.edu/100716577/Valoraci%C3%B3n_econ%C3%B3mica_de_la_producci%C3%B3n_de_ovinos_Pelibuey_y_Black_Belly_y_las_perspectivas_de_su_desarrollo_en_el_mercado_del_cant%C3%B3n_Pastaza

Vergara, O. (28 de Abril de 2023). *scielo*. Obtenido de Crecimiento y propiedades de la canal en ovinos de Pelo Criollo Colombiano (OPC) y F1 Dorper x

OPC: http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1609-91172023000200015

Virbac. (2025). *Programa Preventivo: Puerperio Sano*. Obtenido de ¿Qué es el puerperio?: https://mx.virbac.com/enfermedades/puerperio-sano.html#:~:text=Inducci%C3%B3n%20de%20una%20mejor%20involuci%C3%B3n,efectos%20tiene%20en%20el%20animal?

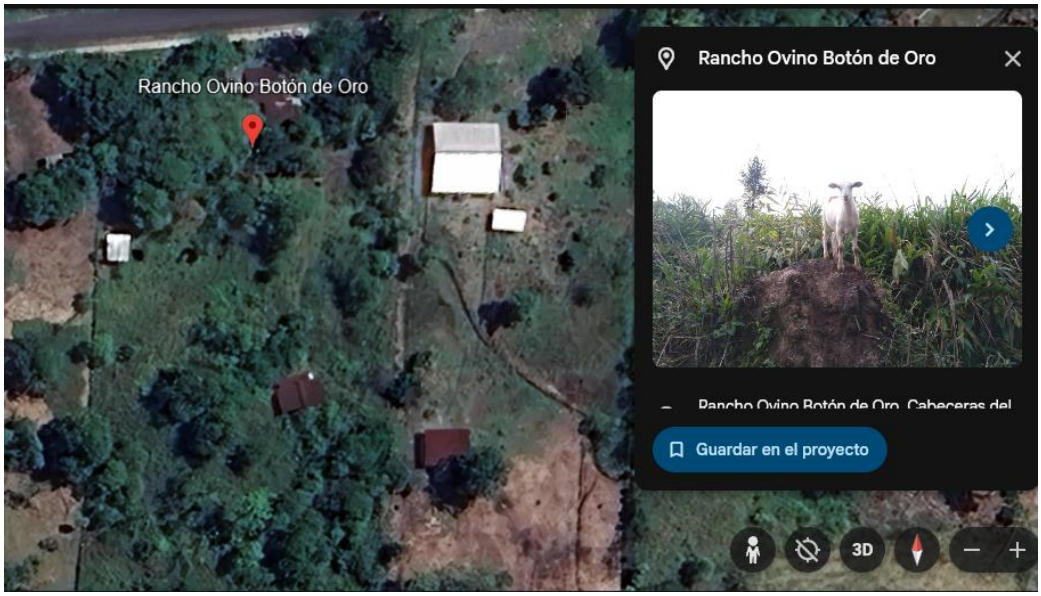
Yu, L. (23 de enero de 2023). *MDPI*. Obtenido de Un método de reconocimiento del comportamiento de gateo en celo de la oveja basado en una red neuronal de capa de detección de múltiples objetivos: https://www.mdpi.com/2076-2615/13/3/413

Yu, X. (04 de abril de 2022). *Frontiers*. Obtenido de Comparación de cinco protocolos de sincronización estral y el rendimiento reproductivo de las ovejas Hu: https://www.frontiersin.org/journals/veterinary-science/articles/10.3389/fvets.2022.843514/full

Zeas, A. O. (02 de 02 de 2024). *Universidad de Cuenca*. Obtenido de Propuesta para establecer una explotación semi-intensiva con ovinos de alta estirpe genética en la parroquia Chiquintad: chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://rest-dspaceucuenca.edu.ec/server/api/core/bitstreams/a90e3fcf-1e18-45e9-8872-00c09ac3ec0c/content

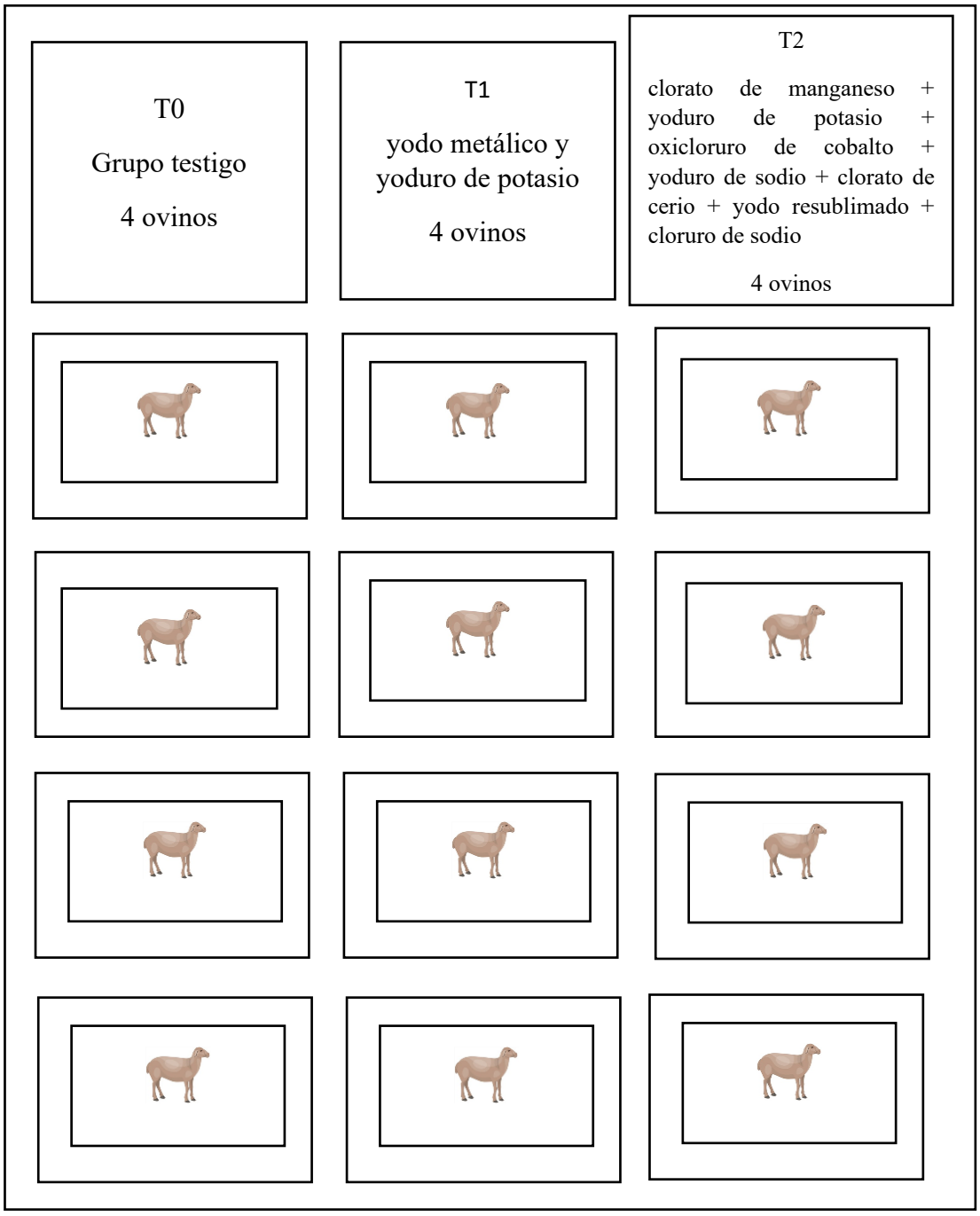
Anexos

Anexo 1. Mapa de ubicación del ensayo



Latitud: -1.52696 Altitud: -77.93594

Anexo 2. Croquis del ensayo



Anexo 3. Ficha

Identificación de la oveja	Grupo de tratamiento			Edad
001		T1	X	
		T2		3 años 2 meses
		T3		

Condición corporal	1	1.5	2	2.5	3	3.5	4	4.5	5
				X					

Celo:	100% presente		
Número de días del retorno del estro	35 días	Resultado de inseminación	Positivo X negativo

Número de crías registradas mediante el eco:	1	2	3
	X		

CONDICIONES FISIOLOGICAS

Frecuencia ~~corporal~~ respiratoria	14	Frecuencia cardiaca:	72
Temperatura rectal	39 °C	Llenado capilar	2

CONDICIONES AMBIENTALES

Temperatura (°C)	Humedad relativa (%)	Radiación directa (W/m2)	Altitud (msnm)	Precipitación anual (mm)
18°C	80%	350	790msnm	4000 mm

OBSERVACIONES	.....

Anexo 4. Base de datos

1. **E:** Edad; **2. P:** Peso; **3. C/C:** Condición Corporal; **4. D/C:** Detección de celo; **5. N/C/P:** Número de celo post parto; **6. T/C:** Tasa de concepción; **7. P:** Prolificidad; **8. C/F:** Constantes Fisiológicas**; 9. C/A:** Condiciones ambientales.

UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLIVAR
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS, RECURSOS NATURALES Y DEL AMBIENTE
CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA

Tratamientos	Ovejas	V1 / E	V2 / P	V3 / C.C	V4 / D.C	V5 / N.C. P	V6 / T.C	Variable 7. / P	
T1	001	3,2	43,5	2,5	100%	35	50%	1	1.4
	002	2,8	55,3	3,2	100%	34	50%	0	1.4
	003	2,8	50,1	3	100%	35	50%	2	1.4
	004	3	49,7	2,75	100%	37	50%	0	1.4
T2	V001	2,6	44,5	2,5	100%	35	75%	1	1.4
	V002	3	41,9	2	100%	35	75%	2	1.4
	V003	3,9	48,4	2,75	100%	34	75%	0	1.4
	V004	3,9	47	2,75	100%	36	75%	2	1.4
T3	P001	3,7	52,6	3,1	100%	35	75%	2	1.6
	P002	2,2	58,1	4	100%	32	75%	0	1.6
	P003	2	51,8	3	100%	36	75%	1	1.6
	P004	2,11	46,2	2,6	100%	35	75%	25%	1.6

8. C/F: Constantes Fisiológicas**; 9. C/A:** Condiciones ambientales.

UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLIVAR
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS, RECURSOS NATURALES Y DEL AMBIENTE
CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA

Variable 8. Constantes fisiológicas					**Variable 9. Condiciones ambientales**			
Frecuencia respiratoria	**Frecuencia cardíaca**	**Temperatura**	**Llenado capilar**	**T**	**HR**	**Radiación directa**	**Altitud**	**Precipitación anual**
14	72	39	2	18	80	350	790	4000
16	80	39,5	2	18	80	350	790	4000
13	71	39,1	2	18	90	450	790	4000
15	78	39,7	3	18	90	450	790	4000
14	70	38,9	2	27	60	650	790	4000
14	70	39	2	27	60	650	790	4000
15	78	39,7	2	27	65	600	790	4000
12	70	39,2	2	27	65	600	790	4000
14	72	39,1	3	22	70	500	790	4000
16	80	39,5	2	22	70	500	790	4000
13	71	39,1	2	22	80	600	790	4000
13	70	39,3	2	22	80	600	790	4000

Anexo 5. Fotografías del proceso

Selección de hembras para los tratamientos



Exploración física para selección



Selección de hembras

Administración de medicamentos parte del tratamiento



Administración de vitaminas



Administración de desparasitantes

Alimentación a base de balanceado



Alimentación del grupo 1



Alimentación del grupo 2

Alimentación a base de pastoreo



Pastoreando a las ovejas del grupo 3



Mudando a las ovejas que están dentro del pastoreo

Levante con macho celador



Confirmación de celo bajo macho celador



Levante de la hembra en celo

Colecta de semen

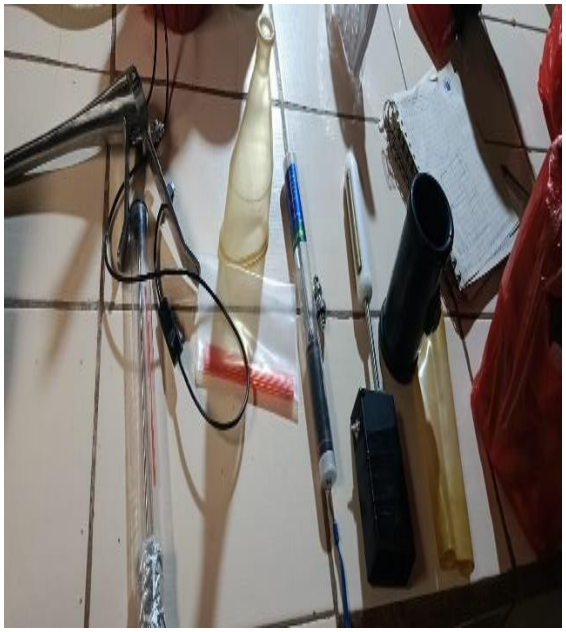


Preparación de la vagina artificial



Colecta de semen bajo estimulación con hembra en celo

Preparación de pajuelas para realizar inseminación en las ovejas



Preparación de las pajuelas

.

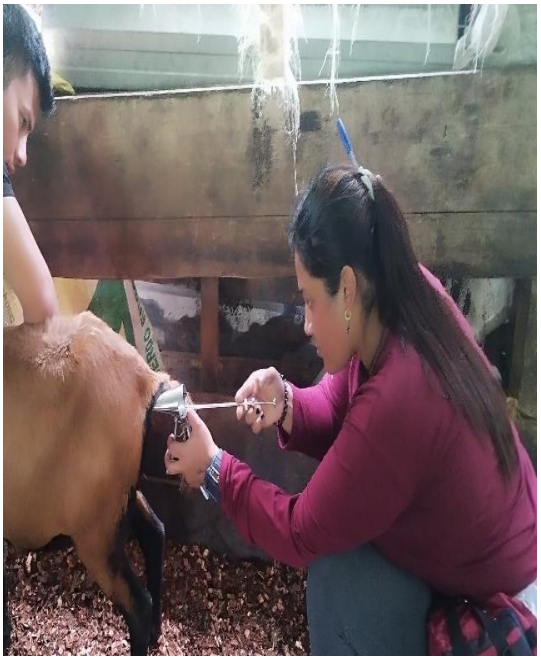


Preparación de la pajuela para la inseminación

Inseminación a una de las hembras ovinas dentro del tratamiento



Observación y ubicación del cérvix



Disolución del semen de la pajuela en el cérvix

Anexo 5. Grupos de tratamientos



Ovejas del tratamiento 1



Ovejas del tratamiento 2



Ovejas del tratamiento 3

Anexo 6. Realización de ecografías a todas las ovejas según los tratamientos

Realización de ecografía en campo mediante detector de latido

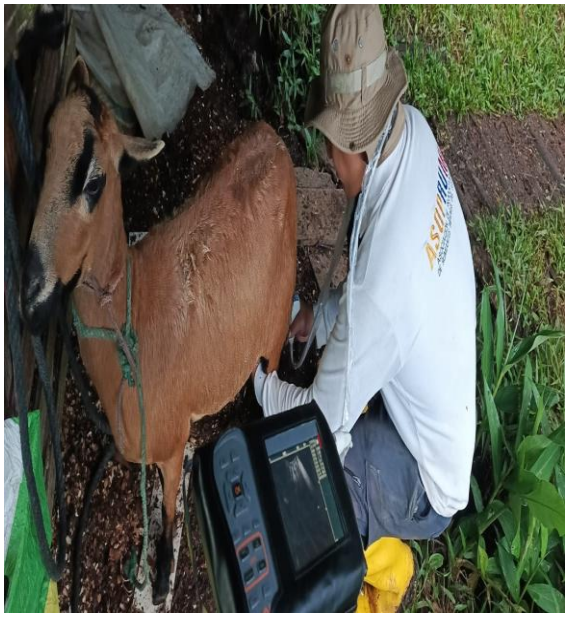


Identificando latidos del feto

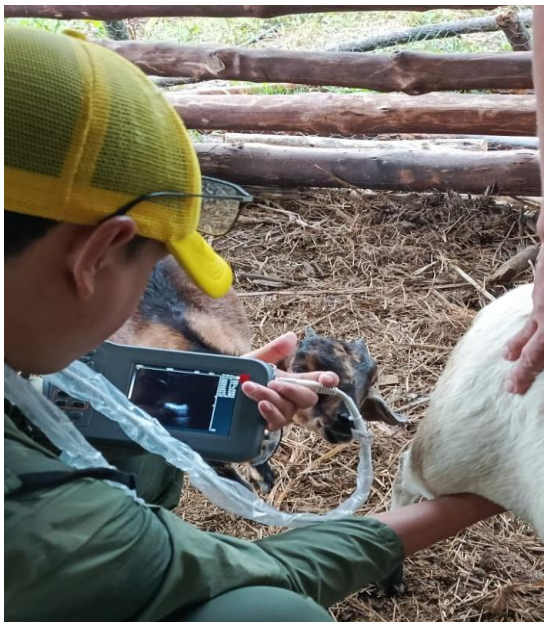


Confirmando preñez por latidos

Ecografía para comprobación de preñez y ver su prolificidad



Ecografía transabdominal



Comprobando preñez

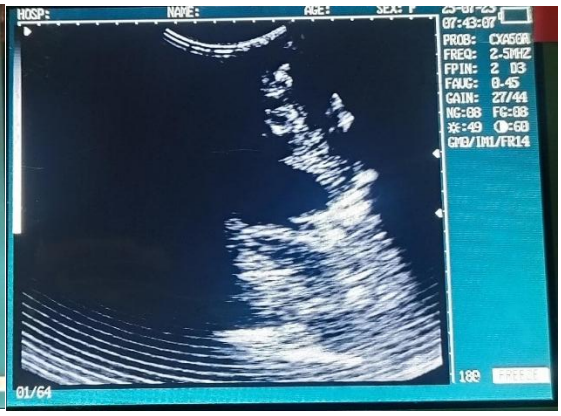
Anexo 7. Ecografía de confirmación de preñez por grupos de tratamientos

Ecografías del grupo 1

001



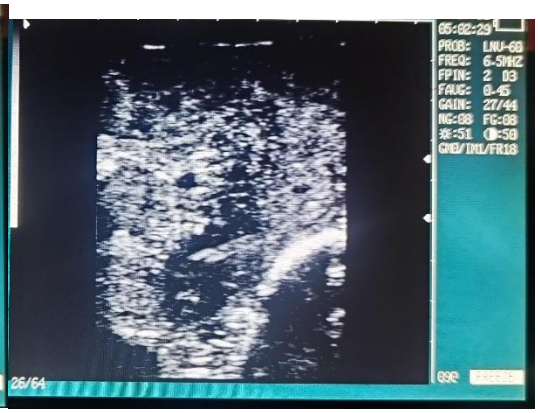
002



003



004



Ecografías del grupo uno o testigo donde

001 normal.

002 vacía.

003 gemelar.

004 vacía.

Ecografías del grupo dos

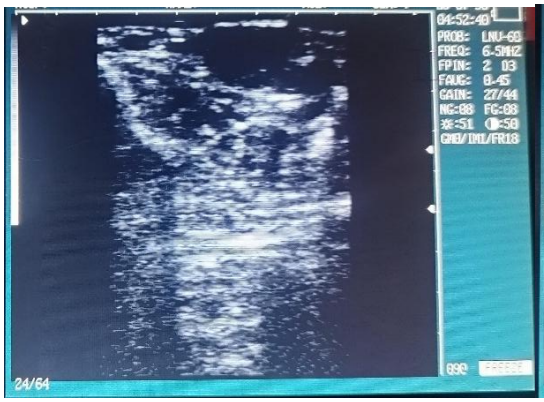
V001



V002



V003



V004



Ecografías del grupo dos donde

V001 normal.

V002 gemelar.

V003 vacía.

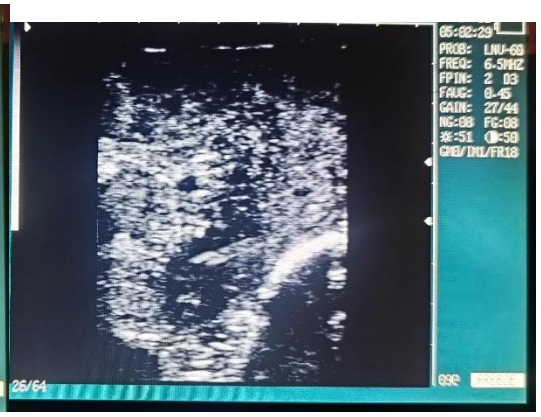
V004 gemelar.

Ecografía del grupo tres

P001



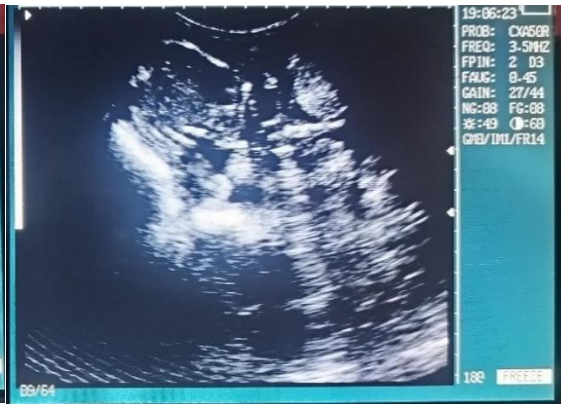
P002



P003



P004



Ecografías del grupo tres donde

P001 gemelar.

P002 vacía.

P003 normal.

P004 gemelar.

Anexo 8. Glosario de términos técnicos

- **Ad libitum:** Expresión latina que indica que el alimento o el agua se suministran sin restricción, permitiendo el consumo voluntario según las necesidades fisiológicas del animal.
- **Anestro:** Período del ciclo reproductivo en el cual la hembra no presenta actividad ovárica ni manifestaciones de estro.
- **Antioxidantes endógenos:** Sustancias producidas por el propio organismo que protegen a las células del daño causado por radicales libres y estrés oxidativo.
- **Bioestimulación:** Es una técnica utilizada principalmente en ganadería para mejorar la eficiencia reproductiva.
- **Celo silencioso:** Estro sin manifestaciones evidentes difíciles de detectar
- **Criopreservación:** Técnicas utilizadas para preservar el semen o embriones a muy bajas temperaturas, manteniendo su vitalidad a largo plazo.
- **Embriogénesis temprana:** Etapa inicial del desarrollo embrionario.
- **Espermatogénesis:** Proceso donde se forman y se maduran los espermatozoides dentro de los testículos.
- **Fotoperiodo:** Regulación entre horas de luz y oscuridad diaria para la actividad reproductiva en especies estacionales.
- **Gonadotropinas:** Hormonas que estimulan la fecundación FSH y LH.
- **Hormona liberadora de gonadotropina (GnRH):** Hormona que regula la liberación de FSH y LH.
- **Inseminación artificial laparoscópica (LAI):** Técnica que consiste en depositar el semen en los cuernos uterinos.
- **Inseminación a tiempo fijo (IATF):** Técnica que utiliza protocolos hormonales para sincronización.
- **MOET (Multiple Ovulation and Embryo Transfer):** Técnica que combina superovulación y transferencia de embriones para multiplicar genéticas de alto valor.
- **Ovulación inducida:** Ovulación provocada por estímulos hormonales o manejo reproductivo.
- **Periparto:** Periodo que comprende los días previos y posteriores al parto.

- **Poliestricidad estacional:** Ciclo estral que se manifiesta en una época específica del año.
- **Progesterona:** Hormona esteroidea producida por el cuerpo lúteo.
- **Prolificidad:** Número promedio de crías por parto.
- **Shock térmico:** Daño celular provocado por cambios bruscos de la temperatura.
- **Superovulación:** Estimulación hormonal del ovario para producir múltiples ovulaciones en un solo ciclo.
- **Termotolerancia:** Capacidad del animal o de sus células reproductivas para resistir altas temperaturas sin perder su función.
- **Transferencia embrionaria:** Técnica de implantación de embriones en hembras sincronizadas.
- **Variabilidad biológica:** Diferencia entre individuos basado en factores genéticos fisiológicos y ambientales.
- **Viabilidad espermática:** Capacidad de los espermatozoides para mantenerse vivos y funcionales hasta la fecundación.