



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

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

Tema:

Evaluación de la Calidad Espermática mediante los criterios de Kruger
(teratozoospermia) en ovinos reproductores tratados con Flumetazona y
Dexametazona

Autor:

Anderk Saith Barragán Flores

Tutora:

Méd. Alejandra Barrionuevo Mayorga. Mg.

Guaranda - Ecuador

2025

EVALUACIÓN DE LA CALIDAD ESPERMÁTICA MEDIANTE LOS CRITERIOS DE KRUGER (TERATOZOOSPERMIA) EN OVINOS REPRODUCTORES TRATADOS CON FLUMETAZONA Y DEXAMETAZONA.

REVISADO Y APROBADO POR:


Méd. Alejandra Barrionuevo Mayorga. Mg.

TUTORA


Dr. Jagger Segura Ochoa. PhD.

Par Lector


Dr. Danilo Fabián Yáñez Silva. M.Sc.

Par Lector

CERTIFICACIÓN DE AUTORÍA

Yo, **ANDERK SAITH BARRAGAN FLORES**, con CI **0250163094**, declaro 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.



Anderk Saith Barragan Flores
AUTOR

CI: 0250163094





Méd. Alejandra Barrionuevo Mayorga Mg.
TUTORA

CI: 1804156089

ESCRITURA N° 20250201004P00664

DECLARACIÓN JURAMENTADA

OTORGA:

ANDERK SAITH BARRAGAN FLORES

CUANTÍA: INDETERMINADA

Di 2 COPIAS

En el Cantón Guaranda, Provincia Bolívar, República del Ecuador, hoy martes a los veintidos días del mes de julio del año dos mil veinticinco, ante mí **DOCTORA MSc. GINA LUCIA CLAVIJO CARRIÓN, NOTARIA CUARTA DEL CANTÓN GUARANDA**, comparece con plena capacidad, libertad y conocimiento, el señor **ANDERK SAITH BARRAGAN FLORES**, de estado civil soltero, por sus propios y personales derechos en calidad de OTORGANTE. El compareciente declara ser de nacionalidad ecuatoriana, mayor de edad, de estado civil como se deja expresado, de ocupación estudiante, domiciliado en la parroquia Central, Cantón San Miguel y de paso por este Canton Guaranda, provincia Bolivar, con teléfono celular número cero nueve seis ocho ocho nueve nueve dos cero dos; y, con correo electrónico saithomg@gmail.com, hábil en derecho para contratar y contraer obligaciones, a quien de conocerle doy fe, en virtud de haberme exhibido sus documentos de identificación, en base lo cual obtengo la certificación biométrica del Registro Civil, además por petición expresa de la compareciente me pide se adjunte sus documentos personales como es la cedula y el certificado de votación, como documentos habilitantes a esta escritura. El compareciente declara conocer y aceptar la Ley Orgánica de Protección de Datos Personales, así como también normativa secundaria y regulaciones relacionadas con la materia y manifiesta expresamente que durante el otorgamiento de la presente escritura pública se han cumplido a cabalidad con todas las disposiciones normativas de protección de datos personales. El compareciente autoriza el uso y tratamiento de sus datos personales, los cuales no será recopilados, utilizados, divulgados, procesados o retenidos para ningún propósito que no sea la correcta prestación del servicio notarial conforme la legislación vigente y dentro de los parámetros establecidos en la Ley Orgánica de Protección de Datos Personales, y demás normas y reglamentos de la materia. Para el otorgamiento de la presente escritura pública, se observaron todos y cada uno de los preceptos legales que el caso requiere; y, leída que le fue al compareciente íntegramente por mí la Notaria en alta y clara voz, aquel se afirma y ratifica en el total de su contenido. Advertido el compareciente por mí la Notaria de los efectos y resultados de esta escritura, así como examinada que fue en forma aislada y separada de que comparece al otorgamiento de esta escritura sin coacción, amenazas, temor reverencial, ni promesa o seducción instruida por mí de la obligación que tiene de decir la verdad con claridad y exactitud; y, advertido sobre la gravedad del juramento y de las penas de perjurio, me solicita que recepte su declaración juramentada: Yo, **ANDERK SAITH BARRAGAN FLORES**, de estado civil soltero, declaro que los criterios e ideas emitidos en el presente Proyecto de investigación de titulación es de mi absoluta autoría, titulado **Evaluación de la Calidad Espermática mediante los criterios de Kruger (teratozoospermia) en ovinos reproductores tratados con Flumetazona y Dexametazona**, 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.- Es todo cuanto puedo declarar en honor a la verdad.- Para su otorgamiento se observaron los preceptos de ley y leída que le fue al compareciente íntegramente por mí la Notaria, aquel se afirma y ratifica en todas sus partes y firma junto conmigo en unidad de acto, incorporando al protocolo de esta Notaria la presente escritura de Declaración Juramentada, de todo cuanto doy Fe.-----


SR. ANDERK SAITH BARRAGAN FLORES.
C.C. 025016309-4


DOCTORA MSc. GINA LUCIA CLAVIJO CARRION
NOTARIA CUARTA DEL CANTÓN GUARANDA



Anderk Saith Barragán Flores

Evaluación de la Calidad Espermática mediante los criterios de Kruger (teratozoospermia) en ovinos r

 Universidad Estatal de Bolívar

Detalles del documento

Identificador de la entrega

trn:oid::3117:475068455

94 Páginas

Fecha de entrega

20 jul 2025, 7:55 p.m. GMT-5

13.795 Palabras

Fecha de descarga

20 jul 2025, 8:07 p.m. GMT-5

82.613 Caracteres

Nombre de archivo

TESIS SZAITH BARRAGÁN FLORES.docx

Tamaño de archivo

5.3 MB


Méd. Alejandra Barrionuevo Mayorga. Mg.
1804156089

6% Similitud general

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para ca...

Filtrado desde el informe

- ▶ Bibliografía
- ▶ Texto citado
- ▶ Coincidencias menores (menos de 10 palabras)
- ▶ Trabajos entregados

Fuentes principales

- 6%  Fuentes de Internet
- 1%  Publicaciones
- 0%  Trabajos entregados (trabajos del estudiante)

Marcas de integridad

N.º de alertas de integridad para revisión

No se han detectado manipulaciones de texto sospechosas.

Los algoritmos de nuestro sistema analizan un documento en profundidad para buscar inconsistencias que permitirían distinguirlo de una entrega normal. Si advertimos algo extraño, lo marcamos como una alerta para que pueda revisarlo.

Una marca de alerta no es necesariamente un indicador de problemas. Sin embargo, recomendamos que preste atención y la revise.


Méd. Alejandra Barrionuevo Mayorga, Mg

1804156089

DEDICATORIA

Muchas personas fueron parte realmente importante y esencial en la culminación de mi carrera universitaria como Médico Veterinario, dedico una parte de este trabajo de investigación a cada una de esas personas que han sido un apoyo.

Dedico este trabajo a mi ejemplo a seguir, a la persona más luchadora, perseverante, valiente y muy comprometida a ser siempre un gran ser humano, mi Padre, Marcial Lenin Barragán Vinuesa, por ti soy lo que soy, gracias infinitas gracias por todo su esfuerzo, amor y paciencia. todas y cada una de las experiencias, vivencias y aprendizajes que me ha brindado me han logrado moldear poco a poco, paso a paso; estoy muy orgulloso del padre que tengo y deseo tenerlo a mi lado por el resto de la vida, el amor que le tengo se vuelve cada vez más fuerte e inquebrantable; a mi querida tutora de Tesis Alejandra Barrionuevo y su esposo Diego Puente, personas que Dios puso en mi camino y que se han vuelto muy importantes para mí, gracias por todo; estoy seguro que no los defraudaré, agradecido infinitamente por su amistad y cariño. Y claro que no podía faltar el más importante, un agradecimiento y un abrazo fuerte hasta el cielo, a mi querido abuelo Marcial Barragán, el que nunca me ha desamparado, el que me cuida desde allí arriba y que estoy seguro que se siente orgulloso de la persona en la que me he convertido. Por esto y mil razones más, te dedico este logro mi ángel querido.

Anderk Saith Barragán Flores

AGRADECIMIENTO

Quiero expresar mi total agradecimiento, consideración, así como también amor a mis padres Lenin Barragán y Karina Flores, a mis hermanos Lenin Barragán y Marcial Barragán; respeto máximo a todos los docentes y profesionales que a lo largo de esta carrera me han compartido sus conocimientos, experiencias y me han brindado su amistad. También a las personas que fueron un pilar muy importante en todo mi transcurso universitario que sin duda las llevaré en mi corazón. Por otro lado, agradecer infinitamente a todos mis amigos, aquellos que estuvieron a mi lado y han sido parte desde el inicio, me tomaría tiempo mencionarlos, pero estoy muy seguro de que sabrán quienes son, quiero destacar a dos grandes seres humanos que más que una amistad se volvieron mis mentores y mis queridos padres sustitutos, estas personas fueron pieza clave para mi desarrollo educativo, Freddy Guillin y Carolina Barragán, muchas gracias por ser mi soporte académico y personal durante todo este largo tiempo, estoy 100% seguro que hicieron de esta experiencia universitaria mucho más grata y amena.

A mi respetable amigo y mentor Rodrigo Silva; quien me ayudó, me impulsó y me permitió ampliarme más en el campo de la veterinaria.

Aprendí mucho de ustedes y gracias por abrirme las puertas; amistades que, sin duda, preservaré en mi corazón por siempre.

Anderk Saith Barragán Flores

CONTENIDO

CAPÍTULO I..... 1

1.1. INTRODUCCIÓN..... 1

1.2. PROBLEMA..... 3

1.3. OBJETIVOS 4

1.3.1. Objetivo General 4

1.3.2. Objetivos específicos..... 4

1.4. HIPÓTESIS 5

Hipótesis a: 5

Hipótesis o:..... 5

CAPÍTULO II..... 6

2. MARCO TEÓRICO..... 6

2.1. Examen físico de los reproductores..... 6

2.2. Condición Corporal 6

2.3. Aplomos 7

2.4. Evaluación física del aparato genital..... 7

2.5. Morfología del espermatozoide..... 8

2.5.1. Calidad seminal 8

2.5.2. Características Macroscópicas..... 9

2.5.3. Olor 9

2.5.4. Volumen.....	9
2.5.5. Ph	10
2.6. Características Microscópicas	10
2.6.1. Concentración.....	10
2.6.2. Motilidad	10
2.6.3. Morfología.....	11
2.6.4. Anormalidades en la morfología espermática	12
2.7. Espermatogénesis	12
2.8. Criterio de Kruger	13
Parámetros evaluados por el criterio de Kruger:	14
Porcentaje de espermatozoides normales:	14
Importancia en veterinaria:	15
Otros factores complementarios:	15
Importancia de los Criterios de Kruger en la Fertilidad Masculina.....	16
Beneficios de Utilizar los Criterios de Kruger	16
2.9. Dexametazona	17
2.9.1. Mecanismos de acción	17
2.9.2. Efectos Principales	18
2.9.3. Contraindicaciones	18
2.10. Flumetazona	18
2.10.1. Mecanismos de acción.....	19
2.10.2. Efectos	20

2.10.3. Contraindicaciones.....	21
2.11. Sulfametazona.....	22
2.11.1. Mecanismos de acción.....	22
2.11.2. Efectos	22
2.11.3. Contraindicaciones.....	23
2.11.4. Precauciones	23
2.12. Calidad espermática.....	24
CAPÍTULO III	27
3. MARCO METODOLÓGICO	27
3.1. Ubicación de la Investigación	27
3.1.1. Localización de la Investigación	27
3.1.2. Situación Geográfica	27
3.1.3. Zona de Vida	27
3.2. Metodología	28
3.2.1. Material experimental.....	28
3.2.2. Tratamientos.....	28
3.2.3. Descripción de la Unidad Experimental.....	28
3.2.4. Tipo de diseño de experimental y estadístico.....	29
3.2.5. Métodos de Evaluación y Datos tomados	29
3.3. Manejo del Experimento Establecimiento y alimentación.....	29
Adaptación de los animales	30
Selección de animales para cada tratamiento	30

Ejecución de los tratamientos	30
Recolección seminal.....	30
Examinación de la calidad seminal	31
Evaluación de la calidad seminal	31
Evaluación macroscópica	32
Características microscópicas Concentración.....	32
Motilidad masal.....	32
Motilidad individual	33
Morfología.....	33
Vitalidad	34
Integridad del acrosoma	34
Bibliografía	61
ANEXOS	70

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Escala de movilidad masal e individual.....	11
Tabla 2 Situación Geográfica.....	27
Tabla 3 Tratamientos.....	28
Tabla 4 Descripción de Unidad.....	28
Tabla 5 Peso.....	35
Tabla 6 Condición Corporal.....	36
Tabla 7 Edad	37
Tabla 8 Volumen.....	38
Tabla 9 Color.....	39
Tabla 10 Concentración	40
Tabla 11 Motilidad Masal, Individual y Progresiva.....	42
Tabla 12 Integridad del acrosoma, Funcionalidad de la membrana y Morfología espermática.....	43
Tabla 13 Volumen.....	44
Tabla 14 COLOR (Evans y Maxwell,1990)	45
Tabla 15 Motilidad Masal, Individual y Progresiva.....	46
Tabla 16 Integridad del acrosoma, Funcionalidad de la membrana y Morfología espermática.....	47
Tabla 17 Adeva con prueba de Tukey – Volumen de eyaculado.....	49
Tabla 18 Adeva con prueba de Tukey – pH seminal.	50
Tabla 19 Adeva con prueba de Tukey – Color.	51
Tabla 20 Adeva con prueba de Tukey – Concentración espermática.	52

Tabla 21 Adeva con prueba de Tukey – Motilidad individual, masal y progresiva. .	53
Tabla 22 Adeva con prueba de Tukey – Funcionalidad de la membrana.	54
Tabla 23 Adeva con prueba de Tukey – Integridad del acrosoma.....	55
Tabla 24 Adeva con prueba de Tukey – Morfología espermática.	56

INDICE DE FIGURAS

Figura 1 Peso según tratamientos y raza	35
Figura 2 Condición corporal.	36
Figura 3 Edad	37
Figura 4 Volumen	38
Figura 5 Color	39
Figura 6 Concentración.....	41
Figura 7 Motilidad Masal, Individual y Progresiva	42
Figura 8 Integridad del acrosoma, Funcionalidad de la membrana y Morfología espermática.....	43
Figura 9 Volumen	44
Figura 10 Color	45
Figura 11 Motilidad Masal, Individual y Progresiva	46
Figura 12 Integridad del acrosoma, Funcionalidad de la membrana y Morfología espermática.....	47
Figura 13 Volumen	49
Figura 14 pH	50
Figura 15 Color.	51
Figura 16 Concentración.....	52
Figura 17 Motilidad masal, individual y progresiva.	53
Figura 18 Funcionalidad de la membrana.....	54
Figura 19 Integridad del acrosoma.....	55
Figura 20 Morfología espermática.	56

RESUMEN

La investigación se centra en la calidad seminal en ovinos, crucial para la producción en Ecuador. El estudio evalúa el impacto de la flumetazona y dexametasona en la calidad del semen, un problema significativo debido a las anomalías espermáticas y pérdidas económicas que causan el estrés y el aumento de la temperatura. Se analizan parámetros macroscópicos y microscópicos, aplicando los estrictos criterios de Kruger para la morfología espermática.

Metodológicamente, se utilizó un diseño completamente aleatorizado con seis machos ovinos en San Miguel, Bolívar, Ecuador. Los grupos incluyeron un control y tratamientos con dexametasona (2 mg/kg) y flumetazona (1 mg/kg). Se realizaron dos recolecciones de semen por animal para evaluar los parámetros antes y después de los tratamientos.

Los resultados indicaron que la flumetazona tuvo un impacto más negativo en la calidad espermática, reduciendo el volumen eyaculado y aumentando las anomalías morfológicas. Se observaron diferencias altamente significativas en la integridad del acrosoma (p -valor = 0.0001) y la funcionalidad de la membrana (p -valor = 0.0010) en el grupo tratado con flumetazona. Las diferencias se atribuyen a la interferencia de la flumetazona con la espermatogénesis y al posible daño por estrés oxidativo. Se recomienda precaución al usar flumetazona en machos reproductores y se sugiere investigar otros fármacos y los efectos moleculares de la flumetazona, promoviendo el uso ético de los fármacos en animales.

Palabras Clave: Teratozoospermia , Flumetazona , Dexametazona , Calidad Seminal.

SUMMARY

The research focuses on semen quality in sheep, crucial for production in Ecuador. The study evaluates the impact of flumethazone and dexamethasone on semen quality, a significant problem due to sperm abnormalities and economic losses caused by stress and increased temperature. Macroscopic and microscopic parameters are analyzed, applying the strict Kruger criteria for sperm morphology.

Methodologically, a completely randomized design was used with six male sheep in San Miguel, Bolívar, Ecuador. The groups included a control group and treatments with dexamethasone (2 mg/kg) and flumethazone (1 mg/kg). Two semen collections per animal were performed to evaluate parameters before and after treatment.

The results indicated that flumethazone had a more negative impact on sperm quality, reducing ejaculate volume and increasing morphological abnormalities. Highly significant differences were observed in acrosomal integrity (p-value = 0.0001) and membrane functionality (p-value = 0.0010) in the flumetazone-treated group. These differences are attributed to flumetazone's interference with spermatogenesis and possible oxidative stress damage. Caution is advised when using flumetazone in breeding males, and research into other drugs and the molecular effects of flumetazone is suggested, promoting the ethical use of drugs in animals.

Keywords: Teratozoospermia, Flumetazone, Dexamethazone, Semen Quality.

CAPÍTULO I

1.1. INTRODUCCIÓN

La presente investigación se centra en evaluar la influencia del estrés farmacológico y la temperatura escrotal sobre la calidad seminal en ovinos. En los últimos años, Ecuador ha experimentado un notable incremento en la producción ganadera, destacándose especialmente en la crianza de ovinos. Este aumento se refleja en el crecimiento de la población ovina, que pasó de un 19,1% a un 30,6%. La importancia de los machos en la ganadería ovina es crucial, especialmente para aquellos con alto valor genético, debido a la creciente adopción de tecnologías como la inseminación artificial. Sin embargo, no todos los borregos están aptos para contribuir a la mejora genética a través de la inseminación artificial. (Palomera, y otros , 2015)

La calidad seminal de los ovinos es un factor vital para la eficiencia reproductiva y está influenciada por diversos factores tanto internos como externos. Entre los factores más destacados se encuentran el estrés y el aumento de la temperatura, que pueden causar anomalías en los espermatozoides, afectando su motilidad, morfología y otros aspectos cruciales para la fertilidad. El estrés, en particular, puede ser inducido farmacológicamente, mientras que la temperatura escrotal puede variar debido a condiciones ambientales o prácticas de manejo específicas. Estudios previos han demostrado que el estrés y el aumento de la temperatura escrotal pueden llevar a una disminución significativa en la calidad del semen. Por ejemplo, experimentos realizados en toros y carneros han mostrado que la exposición a altas temperaturas y la administración de dexametasona pueden resultar en un aumento de las anomalías

espermáticas, una reducción de la motilidad y una disminución en la concentración seminal. Estos hallazgos subrayan la importancia de entender y mitigar los efectos negativos de estos factores para mejorar la salud reproductiva de los ovinos. (Caballa, 2024)

En este contexto, la presente investigación, realizada en la quinta San Pedro en San Miguel de Bolívar, tiene como objetivo principal determinar cómo el estrés farmacológico inducido por Flumetazona y Dexametazona y las variaciones en la temperatura escrotal afectan la calidad seminal en ovinos. Para ello, se analizarán diversos parámetros seminales, incluyendo viabilidad espermática, defectos morfológicos, movilidad, concentración y volumen espermático. La investigación se desarrollará utilizando un diseño experimental riguroso, que permitirá obtener datos precisos y relevantes para la implementación de mejores prácticas de manejo en la ganadería ovina. La importancia de este estudio radica en su potencial para ofrecer soluciones prácticas a los problemas de calidad seminal en ovinos, contribuyendo así a la mejora de la productividad y sostenibilidad de la industria ganadera en Ecuador. Al comprender mejor los factores que afectan la calidad del semen, los propietarios podrán adoptar medidas preventivas y correctivas que optimicen la reproducción y la salud general de sus rebaños. (Edwards, 2021)

1.2. PROBLEMA

En Ecuador, la producción ovina ha aumentado significativamente en los últimos años, convirtiéndose en un sector económico importante. Sin embargo, los productores enfrentan un desafío crítico relacionado con la calidad del semen de los carneros, especialmente aquellos de alto valor genético utilizados para la inseminación artificial. (Ministerio de Agricultura y Ganadería, 2025)

El problema central radica en que la calidad seminal de los ovinos se ve afectada por diversos factores, siendo el estrés y el aumento de la temperatura los más perjudiciales. Estos factores provocan anomalías en los espermatozoides, alterando su motilidad, velocidad, morfología y características macroscópicas del semen. Esto resulta en una disminución de la capacidad reproductiva de los carneros y, por ende, en pérdidas económicas para los productores. (Sierra y otros, 2021)

La falta de conocimiento entre los ganaderos sobre cómo estos factores externos afectan la espermatogénesis lleva a prácticas de manejo inadecuadas que exponen a los animales a situaciones de estrés térmico y emocional. Esta problemática es particularmente relevante en el contexto de la creciente importancia de la mejora genética a través de la inseminación artificial en el sector ovino ecuatoriano. (Neiker, 2025)

La investigación propuesta busca determinar cuál de estos dos factores - temperatura o estrés - tiene un impacto más significativo en la alteración de los espermatozoides ovinos, con el objetivo de mejorar las prácticas de manejo y optimizar la producción en las explotaciones ovinas del país. (Pharma, 2019)

1.3. OBJETIVOS

1.3.1. Objetivo General

Evaluar la Calidad Espermática mediante los criterios de Kruger (teratozoospermia) en ovinos reproductores tratados con Flumetazona y Dexametazona.

1.3.2. Objetivos específicos

Evaluar mediante pruebas físicas y químicas macroscópicas la calidad seminal

Asociar posibles efectos adversos(teratozoospermias) a la aplicación de AIES en ovinos.

1.4. HIPÓTESIS

Hipótesis a:

La calidad espermática según los criterios de Kruger en ovinos reproductores es influenciada por la aplicación Flumetazona y Dexametazona.

Hipótesis o:

La calidad espermática según los criterios de Kruger en ovinos reproductores no es influenciada por la aplicación Flumetazona y Dexametazona.

CAPÍTULO II

2. MARCO TEÓRICO

2.1. Examen físico de los reproductores

Durante el examen físico de los reproductores ovinos para evaluar su aptitud en la extracción de semen, se realiza una evaluación física detallada. Se observa la condición corporal del animal, se verifica la alineación de sus extremidades y se busca cualquier anomalía en el sistema reproductor. Estos parámetros externos proporcionan una idea de la disposición seminal que puede ofrecer el ejemplar. Si se detecta alguna irregularidad que esté fuera de los estándares normales, el animal no es considerado apto para la producción de semen. (Balch, 2022)

2.2. Condición Corporal

La condición corporal de los ovinos se evalúa de manera indirecta mediante la palpación desde la primera vértebra lumbar hasta la última. Durante este proceso, se determina la condición corporal al sentir las apófisis transversas y espinosas, evaluando la prominencia de estas estructuras y la acumulación de grasa localizada en la zona lumbar. Esta evaluación se realiza utilizando una escala del 1 al 5, donde 1 representa un estado caquéctico y 5 indica obesidad. La zona lumbar es crucial porque es donde se refleja inicialmente la acumulación o pérdida de grasa, proporcionando así información sobre el estado nutricional del animal, durante la palpación, el evaluador siente las apófisis espinosas y las apófisis transversas (proyecciones óseas hacia los lados) de las vértebras. Se evalúa la prominencia de estas estructuras óseas y la cantidad de grasa y músculo que las recubre (Montossi y otros, 2023)

2.3. Aplomos

Durante la evaluación de los reproductores ovinos, se verifica la correcta alineación de las extremidades delanteras y traseras, asegurándose de que no haya desviaciones ni tensiones perceptibles. Se presta especial atención a las extremidades pelvianas, tanto cuando el animal está quieto como en movimiento. En posición estática, se observa la posición y el equilibrio en los cuatro miembros, mientras que en movimiento se evalúa la presencia de cojeras o dificultades para caminar. (Lazo, 2022)

2.4. Evaluación física del aparato genital

La evaluación física del aparato reproductor comienza con la inspección meticulosa de la bolsa del escroto para garantizar que esté íntegra y libre de lesiones. A continuación, se realiza la medición de su circunferencia, que generalmente oscila entre 30 y 32 cm, ya que este tamaño está asociado con una producción adecuada de espermatozoides. Se examina la simetría de los testículos, su firmeza y su capacidad para deslizarse fácilmente dentro del escroto. (Universidad Nacional Autónoma de México, 2021)

Además, se procede a palpar los testículos para verificar la presencia de ambos, evaluando su tamaño y volumen, y asegurándose de que hayan descendido correctamente. Se busca específicamente la presencia de criptorquidia, que es la ausencia de uno o ambos testículos en el escroto. Por último, se examina el pene en busca de cualquier anomalía, desde el prepucio hasta la parte más anterior del órgano, completando así la evaluación integral del aparato genital del animal. (Heidaria y otros, 2023)

2.5. Morfología del espermatozoide

La estructura del espermatozoide se compone de varias partes distintas: la cabeza, el acrosoma, la pieza intermedia y el flagelo, con una longitud típica de 70 a 80 micras. (Pucheu Haston, 2020)

La cabeza del espermatozoide tiene una forma ovalada y aplanada, y es donde se encuentra el material genético, es decir, el ADN. Esta parte también contiene el acrosoma, que es crucial para la penetración del óvulo durante la fertilización. (Triana y otros, 2022)

La pieza intermedia incluye el cuello o centriolo, el filamento axial y una gran cantidad de mitocondrias. Estas estructuras son fundamentales para proporcionar energía y soporte estructural al espermatozoide. (Llave, Graaf, & Rickard, 2024)

Finalmente, la cola del espermatozoide contiene el filamento axial y una alta concentración de mitocondrias, que son responsables de generar la energía necesaria para el movimiento del espermatozoide a través del tracto reproductivo femenino hacia el óvulo. (Mullo, 2023)

2.5.1. Calidad seminal

Se realiza una evaluación exhaustiva de la calidad del eyaculado para determinar su idoneidad en la fertilización de hembras ovinas, asegurando que no provoque complicaciones durante la gestación ni altas tasas de infertilidad (Allende y Arisnabarreta, 2021). Este análisis del semen abarca tanto características macroscópicas, como el pH, color, volumen y olor, así como características microscópicas, que incluyen la morfología, motilidad y concentración espermática.

Una vez que se han evaluado estas medidas, se decide si el eyaculado puede ser utilizado para la reproducción o si debe descartarse debido a la presencia de un número elevado de anomalías. (Silvestre y otros, 2021)

2.5.2. Características Macroscópicas

Color: El aspecto del semen es influenciado por la concentración de espermatozoides y la presencia de factores externos como sangre, orina o arena, entre otros. Normalmente, dependiendo de la concentración espermática, se pueden observar tres tipos de tonalidades:

Blanco ligeramente transparente: Indica una concentración baja o muy baja de espermatozoides. (Yáñez Ortiz y otros, 2022)

Blanco lechoso: La concentración espermática es moderada, pero no óptima. Blanco espeso y cremoso: Indica una concentración muy alta de espermatozoides, siendo favorable para la fertilidad. (Allende y Arisnabarreta, 2021)

2.5.3. Olor

El aroma natural del semen es distintivo, pero puede alterarse si hay infecciones en el tracto reproductivo del macho, adoptando un olor desagradable. Además, si se mezcla con orina, el olor puede volverse más intenso. (Pichardo y otros, 2021)

2.5.4. Volumen

El volumen del eyaculado en los borregos puede variar considerablemente, generalmente oscilando entre 0.5 ml y 2 ml. Esta variabilidad depende de varios factores, como la frecuencia de extracción diaria, la excitabilidad individual del animal y el método utilizado para recolectar el semen. Estos aspectos juegan un papel crucial

en la cantidad total de semen que se puede obtener de cada animal durante las sesiones de recolección. (Triana y otros, 2022)

2.5.5. Ph

El semen ovino presenta un rango de pH que va de ligeramente ácido a neutral, situándose entre 6,8 y 7,2. Existe una relación inversa entre la concentración espermática y el nivel de alcalinidad del semen: las muestras menos concentradas tienden a ser más alcalinas, mientras que las más concentradas se inclinan hacia la acidez. Para determinar el pH seminal, se emplea una técnica sencilla utilizando tiras de papel indicador de pH. (Pichardo y otros, 2021)

2.6. Características Microscópicas

2.6.1. Concentración

La concentración se obtiene mediante la utilización de instrumentos como la cámara de Neubauer, el fotocolímetro, la espectrofotometría y el espermidensímetro. La concentración de espermatozoides que se presentan por cada ml de volumen va de 200 a 300 millones en los ovinos. (Mullo, 2023)

2.6.2. Motilidad

Es la evaluación que mide la integridad y la viabilidad que presentan los espermatozoides de los eyaculados. Se clasifica en motilidad masal e individual (Londoño, 2022). La motilidad masal se evalúa mediante la observación en el microscopio con un lente de 10 o 40x y se clasifica en una escala que va de 5 a 0, siendo 5 el más viable con movimiento de remolino y 0 sin presencia de corrientes (Eulogio Kantuta, 2021). La motilidad individual también se examina a través del microscopio

con un lente de 40x y se evalúa con una escala de 5 a 0, catalogándose en 5 a los movimientos rápidos, rectilíneos y 0 sin progreso (Silva , Fassana, 2017). En la siguiente tabla se presenta la escala de motilidad individual y masal.

Tabla 1 Escala de movilidad masal e individual

Escala	Motilidad masal	Motilidad individual
0	Sin corrientes	Nulo movimiento rectilíneo
1	Poca corriente	20% movimiento gradual
2	Corrientes moderadas	40% movimiento gradual
3	Varias corrientes	60% movimiento gradual
4	Suficientes corrientes rápidas	80% movimiento gradual
5	Sin número de remolinos rápidos y movimiento fornido	100% o casi 100% de movimiento rectilíneo

Fuente: (Ávalos et al., 2018).

2.6.3. Morfología

El análisis de la morfología de los espermatozoides es crucial para la obtención del porcentaje de anormalidad que presenta cada eyaculado, ya que está completamente ligado con la tasa de fertilidad, es decir, a mayor cantidad de presencia de anormalidades espermáticas mayor es el porcentaje de infertilidad. Esto se debe a que cada estructura cumple con una función fundamental en la interacción con el oocito. Para la visualización de la morfología espermática se utiliza una tinción de eosina –

nigrosina, determinándose como espermatozoides muertos a aquellos que están pintados de rosa. (Larsen, 2021)

2.6.4. Anormalidades en la morfología espermática

Las anormalidades de los espermatozoides se clasifican de acuerdo a la zona afectada, si es una anomalía en la cabeza, en el acrosoma, en el cuello o una afectación en la cola. Las anormalidades también pueden clasificarse en primarias, secundarias o terciarias (Londoño, 2022). Las anormalidades espermáticas primarias son aquellas que se presentan desde la espermatogénesis y se observan cabezas piriformes, cabezas libres, macro y microcefalia, cabeza invertida, acrosoma nudoso, gota citoplasmática espermatozoide decapitado, cabeza alargada, flagelos enrollados, cuello arrollado, pieza intermedia doble, colas cortas. (Allende y otros, 2021)

Las alteraciones secundarias son aquellas que se desarrollan desde que permanecen en el epidídimo y durante la eyaculación, aquí predominan las afectaciones a la cola de los espermatozoides como flagelos enrollados, doblados, pero también se manifiestan las anomalías en cabeza y cuello (Devincenzi, 2007). Las anomalías terciarias son aquellas que se manifiestan por un mal manejo de extracción de eyaculado o por los factores ambientales como estrés, temperatura, inadecuada recolección, contaminación de la muestra, entre otros (Delgado Cáceres, 2013). Para que un eyaculado sea viable debe mantener menos del 15% de espermatozoides estructuralmente anormales. (Llave y otros, 2024)

2.7. Espermatogénesis

Es un proceso fisiológico el cual se encarga de la producción de espermatozoides. Las

células encargadas de la espermatogénesis son aquellas que forman los túbulos seminíferos, las cuales son de morfología cilíndrica y albergan a las células de Sertoli y las espermatogénicas (Allende y Arisnabarreta, 2021).

Las células de Sertoli son las encargadas de nutrir y preservar a las células espermatogénicas, en estas últimas están presentes las espermatogonias diploides inmaduras que se diferencian en tres etapas, las dos primeras en los túbulos seminíferos y la final en epidídimo (FuM, y otros, 2022).

En la primera fase denominada Espermatocitogénesis se lleva a cabo la diferenciación celular de las espermatogonias, en donde al suceder la mitosis se segmentan y hay proliferación de espermátocitos primarios, formando células hijas (Orozco, 2017).

La meiosis en donde se consigue que los gametocitos pasen de ser diploides a haploides y se les conoce como espermátocitos secundarios, los mismos que por meiosis II se duplican cada uno dando lugar a la formación de 4 células haploides llamadas espermátidas (Raineri, 2013).

La tercera etapa de espermiogénesis en donde se desarrolla la cola de espermatozoide, pierde volumen de fluido y citosol. Para desarrollar el suceso las espermátidas migran desde los túbulos seminíferos hacia el epidídimo (Raineri, 2013).

Los espermatozoides terminan de diferenciarse en el epidídimo de los testículos y se mantienen hasta la eyaculación. La maduración termina cuando llega al tracto genital de la hembra mediante un proceso de capacitación. (Sol y otros, 2022)

2.8. Criterio de Kruger

El criterio de Kruger es un método utilizado en medicina veterinaria y medicina

humana para evaluar la calidad de los espermatozoides en el análisis de semen, especialmente en estudios de fertilidad. Este criterio, también llamado estricto criterio de Kruger, se enfoca en la morfología espermática (la forma de los espermatozoides), siendo uno de los parámetros más importantes para evaluar la fertilidad del macho. (Pelzman y otros, 2024)

Según reproducción asistida, Los criterios de Kruger son unos criterios más estrictos que los de la Organización Mundial de la Salud (OMS) utilizado para evaluar la morfología de los espermatozoides, una muestra seminal se considera normal cuando presenta un 14-15% de espermatozoides con formas normales. En cambio, la OMS estable un límite de normalidad más bajo, ya que únicamente se necesita un 4%, teniendo en cuenta los criterios del año 2010. (Zermiani y otros, 2022)

Parámetros evaluados por el criterio de Kruger:

Morfología espermática estricta:

Los espermatozoides se clasifican como normales o anormales.

Esperma normal: Tiene una cabeza ovalada y lisa, una cola recta y de longitud adecuada, y sin defectos visibles.

Esperma anormal: Presenta defectos en la cabeza (demasiado grande, pequeña o con forma irregular), cuello, pieza media (engrosada o delgada) o en la cola (enrollada, corta o bifurcada).

Porcentaje de espermatozoides normales:

Según los criterios estrictos de Kruger, para que el semen sea considerado de buena calidad, al menos el 4-15% de los espermatozoides deben tener una morfología normal.

(Wald y otros, 2021)

Cualquier valor por debajo de este rango puede estar asociado con problemas de fertilidad.

Criterios de normalidad específicos:

Cabeza: Debe tener una forma ovalada, con una membrana acrosómica bien definida que cubra al menos el 40-70% de la cabeza.

Pieza media (cuello): Debe estar alineada con la cabeza y no tener engrosamientos o deformidades.

Cola: Debe ser recta, de longitud adecuada y sin enrollamientos.

Importancia en veterinaria:

En veterinaria, los criterios de Kruger se usan particularmente en la evaluación de sementales o machos reproductores, como toros, caballos, perros y gatos, para determinar su capacidad reproductiva antes de la cría o inseminación artificial. También se emplea en estudios de reproducción asistida. (Ricardo Lozano Hernández, 2014)

El análisis de semen bajo el criterio de Kruger es mucho más estricto que otros métodos de evaluación de espermatozoides. De esta forma, aunque el porcentaje de espermatozoides considerados normales puede ser bajo, se cree que este análisis proporciona una evaluación más precisa de la calidad espermática y la fertilidad real del animal. (Balch, 2022)

Otros factores complementarios:

Además de la morfología, los análisis de semen suelen incluir el estudio de otros parámetros como:

Movilidad de los espermatozoides.

Concentración espermática.

Volumen del eyaculado.

Viabilidad (porcentaje de espermatozoides vivos).

Importancia de los Criterios de Kruger en la Fertilidad Masculina

La evaluación de la morfología del espermatozoides mediante los criterios de Kruger es esencial por varias razones:

Diagnóstico Preciso: Al aplicar un estándar estricto, estos criterios permiten un diagnóstico más preciso de problemas de fertilidad relacionados con la calidad del espermatozoides. (Pucheu Haston, 2020).

Pronóstico de Fertilidad: Un alto porcentaje de anomalías críticas que alteran el normal funcionamiento de un espermatozoides puede ser indicativo de problemas de fertilidad, orientando a los especialistas sobre el mejor curso de tratamiento. (Raineri, 2013)

Optimización de Tratamientos de Reproducción Asistida: En técnicas como la inseminación intrauterina (IIU) y la fecundación in vitro (FIV), conocer la calidad morfológica del espermatozoides puede ser crucial para el éxito del tratamiento. (R, 2024).

Beneficios de Utilizar los Criterios de Kruger

Selección de Espermatozoides para Reproducción Asistida: Al identificar espermatozoides con morfología óptima, aumentan las probabilidades de éxito en procedimientos de reproducción asistida. (Fum y otros, 2022)

Identificación de Factores de Infertilidad: Un análisis detallado de la morfología del espermatozoides puede ayudar a identificar causas subyacentes de la infertilidad masculina, permitiendo tratamientos más dirigidos. (Özbek, 2023)

2.9. Dexametazona

La dexametazona es un potente corticosteroide sintético ampliamente utilizado en medicina veterinaria. Se emplea principalmente como antiinflamatorio e inmunosupresor para tratar una variedad de condiciones en diferentes especies animales, incluyendo perros, gatos, caballos y ganado. Sus aplicaciones abarcan desde alergias y problemas dermatológicos hasta enfermedades autoinmunes, shock y ciertos tipos de cáncer. (Zubeldía y otros, 2021)

Se puede administrar de diversas formas, como inyecciones, comprimidos orales o aplicaciones tópicas. Aunque es muy eficaz, su uso debe ser cuidadosamente monitoreado debido a posibles efectos secundarios, especialmente en tratamientos a largo plazo. Como en humanos, puede causar efectos como aumento de sed, apetito y susceptibilidad a infecciones, por lo que su administración debe ser supervisada por un veterinario. (Tashkovska, 2024)

2.9.1. Mecanismos de acción

La dexametazona actúa principalmente uniéndose a receptores de glucocorticoides en el citoplasma celular. Una vez unidos, estos complejos receptor-esteroide se trasladan al núcleo de la célula, donde modulan la transcripción genética. Este proceso afecta la síntesis de diversas proteínas, incluyendo aquellas involucradas en la inflamación y la respuesta inmune. Como resultado, la dexametazona inhibe la producción de mediadores inflamatorios y suprime la respuesta inmunitaria del organismo. (Pichardo y otros, 2021)

2.9.2. Efectos Principales

La dexametasona es conocida por ser un potente antiinflamatorio e inmunosupresor. Además de estos efectos primarios, también actúa como antialérgico y ayuda a reducir el edema en diversos tejidos. A nivel metabólico, la dexametasona afecta el metabolismo de carbohidratos, incrementando la gluconeogénesis y pudiendo causar hiperglucemia. También influye en el metabolismo de proteínas y lípidos, lo que puede resultar en efectos como el catabolismo muscular y la redistribución de la grasa corporal con uso prolongado. (Allende, 2021)

2.9.3. Contraindicaciones

El uso de dexametasona está contraindicado en varias situaciones clínicas. Estas incluyen infecciones sistémicas no tratadas, debido al riesgo de empeorarlas por su efecto inmunosupresor. También se debe evitar en casos de hipersensibilidad conocida al fármaco. Otras contraindicaciones incluyen úlcera péptica activa, osteoporosis severa, psicosis no controlada, glaucoma y diabetes mellitus descompensada. Sin embargo, es importante notar que en situaciones de emergencia o cuando los beneficios potenciales superan los riesgos, algunas de estas contraindicaciones pueden ser reconsideradas bajo estricta supervisión médica. (Heidaria, y otros, 2023)

2.10. Flumetazona

Flumetazona es un corticosteroide sintético, específicamente un glucocorticoide, que se utiliza por sus potentes propiedades antiinflamatorias, inmunosupresoras y antialérgicas. Los corticosteroides son hormonas que imitan los efectos del cortisol, una hormona natural producida por las glándulas suprarrenales.

En el ámbito veterinario, la flumetazona se utiliza principalmente para tratar inflamaciones, reacciones alérgicas y otras afecciones que involucran el sistema inmunológico en animales. Puede administrarse por vía tópica (en la piel), oftálmica (en los ojos), u otológica (en los oídos), según la condición a tratar. (Larsen, 2021)

Su acción principal es reducir la respuesta inflamatoria del cuerpo al bloquear la producción de sustancias que desencadenan la inflamación y las reacciones alérgicas.

2.10.1. Mecanismos de acción

Según Panavet, n.d. los mecanismos de acción:

- Inhibición de la síntesis de prostaglandinas y leucotrienos La inhibición de la síntesis de prostaglandinas y leucotrienos es un mecanismo fundamental en la acción de numerosos fármacos, especialmente los antiinflamatorios.

La flumetazona bloquea la acción de la enzima fosfolipasa A2, lo que evita la liberación de ácido araquidónico. El ácido araquidónico es el precursor de mediadores inflamatorios como las prostaglandinas y los leucotrienos, que son responsables de promover la inflamación, el dolor y la fiebre. Al reducir la producción de estas sustancias, se suprime la inflamación. (Callbest, 2020)

- Supresión de la migración de células inflamatorias

La flumetazona reduce la migración de leucocitos (glóbulos blancos) hacia los sitios de inflamación, lo que disminuye la respuesta inflamatoria. También reduce la permeabilidad capilar, lo que previene la acumulación de líquido y la hinchazón en los tejidos afectados. (Laboratorio Ripoll, 2021)

- Inhibición de la liberación de citocinas y mediadores proinflamatorios

Este corticosteroide reduce la síntesis y liberación de citocinas proinflamatorias (como el factor de necrosis tumoral α y la interleucina-1) y otras moléculas que amplifican la respuesta inflamatoria. Al inhibir estas sustancias, se minimiza la activación del sistema inmune y, por ende, la inflamación. (Navetsa, 2025)

- Modulación de la expresión genética

La flumetazona, como otros glucocorticoides, se une a receptores intracelulares de glucocorticoides, formando un complejo que entra al núcleo celular. Allí, regula la transcripción de genes implicados en la inflamación y el sistema inmunológico, suprimiendo genes proinflamatorios y activando genes antiinflamatorios. (Nurcamin, 2024)

- Efecto inmunosupresor

La flumetazona reduce la actividad del sistema inmunológico al inhibir la proliferación y función de células inmunitarias como linfocitos T y B. Esto disminuye las respuestas inmunitarias anormales o exacerbadas, como ocurre en enfermedades autoinmunes o reacciones alérgicas. (Montossi y otros, 2023)

2.10.2. Efectos

Según Biowet, 2018 los Efectos terapéuticos:

Antiinflamatorio: La flumetazona reduce la inflamación al inhibir la producción de mediadores inflamatorios, como las prostaglandinas y los leucotrienos. Esto ayuda a disminuir el enrojecimiento, hinchazón, dolor y calor en la zona afectada.

Inmunosupresor: Al suprimir la actividad del sistema inmunológico, la flumetazona es eficaz en el tratamiento de enfermedades autoinmunes, alergias y afecciones que

implican una respuesta inmune exagerada.

Antialérgico: Ayuda a reducir los síntomas de alergias como picazón, enrojecimiento y edema al disminuir la liberación de histamina y otras sustancias que participan en las reacciones alérgicas.

2.10.3. Contraindicaciones

La flumetazona está contraindicada en animales con infecciones activas no controladas (bacterianas, virales o fúngicas), ya que suprimen la respuesta inmune y pueden empeorar dichas infecciones. Tampoco debe utilizarse en casos de hipersensibilidad o alergia conocida al medicamento. (Aclimu, 2024)

No debe aplicarse sobre lesiones cutáneas abiertas, ya que podría retrasar la cicatrización. Está contraindicada en animales con diabetes mellitus, síndrome de Cushing o problemas hepáticos y renales, debido a los efectos metabólicos de los glucocorticoides. También es riesgoso su uso en animales con glaucoma o infecciones oculares no tratadas, porque puede aumentar la presión intraocular o empeorar infecciones. (Sierra y otros, 2021)

En animales gestantes o lactantes, la flumetazona debe usarse con precaución, ya que puede atravesar la placenta o pasar a la leche y afectar a las crías. Asimismo, su uso en animales jóvenes o en crecimiento debe ser limitado, ya que podría interferir en su desarrollo. Finalmente, está contraindicada en animales con úlceras gástricas o enfermedades cardiovasculares, y su administración prolongada debe ser siempre supervisada por un veterinario para evitar complicaciones graves. (Özbek, 2023)

2.11. Sulfametazona

La sulfametazona es un medicamento antibacteriano del grupo de las sulfamidas, utilizado en medicina veterinaria y humana para tratar diversas infecciones bacterianas. (Werth, 2024).

2.11.1. Mecanismos de acción

La sulfametazona representa un agente antibacteriano fundamental en el tratamiento de infecciones bacterianas en especies animales, con un mecanismo de acción altamente específico y selectivo que interrumpe procesos metabólicos microbianos. (Vicente y otros, 2020).

Mecanismo de Interferencia Metabólica.

El principio fundamental de su acción se sustenta en la interferencia del metabolismo bacteriano mediante el bloqueo de la síntesis de ácido fólico. La sulfametazona actúa como un análogo estructural del ácido para-aminobenzoico (PABA), compitiendo directamente por los sitios enzimáticos responsables de la producción de tetrahidrofolato. (Sharma, 2023).

2.11.2. Efectos

Los efectos terapéuticos de la sulfametazona en el ámbito veterinario son amplios y significativos. Su espectro de acción abarca múltiples sistemas orgánicos y diversas especies animales, constituyéndose como una herramienta fundamental en el tratamiento de procesos infecciosos. (MSD Salud Animal , 2025).

En producciones pecuarias, resulta especialmente útil para combatir infecciones en sistemas respiratorio, digestivo y genitourinario. En ganado bovino, se emplea frecuentemente para tratar neumonías, mastitis y procesos infecciosos intestinales. En

pequeños rumiantes como ovinos y caprinos, demuestra eficacia contra infecciones bacterianas que pueden afectar la producción láctea y reproductiva. (Mercer, 2022)

Los efectos secundarios pueden variar según la especie animal. En rumiantes, pueden presentarse alteraciones gastrointestinales leves, reducción temporal del apetito o reacciones alérgicas cutáneas. La dosificación y tolerancia difieren significativamente entre especies, requiriendo una evaluación veterinaria personalizada. (Pucheu Haston, 2020).

2.11.3. Contraindicaciones

Las contraindicaciones de la sulfametazona en medicina veterinaria presentan particularidades específicas según la especie animal y su condición sanitaria. Algunas contraindicaciones absolutas incluyen:

Animales con hipersensibilidad conocida a sulfamidas
Especies con insuficiencia renal grave.

Animales con compromiso hepático severo
Ejemplares en estado de gestación avanzada

Animales con sistemas inmunológicos comprometidos.

En producciones pecuarias, se debe evaluar cuidadosamente su uso en animales destinados para consumo humano, considerando los períodos de eliminación y los límites de residuos permitidos. (Vyas, 2024).

2.11.4. Precauciones

La administración veterinaria de sulfametazona requiere un protocolo meticuloso de manejo y seguimiento. Las precauciones fundamentales incluyen:

Evaluación previa del estado de salud del animal.

Determinación de la dosificación según especie, peso y condición Monitoreo de la función renal y hepática.

Control de posibles reacciones adversas.

Respeto estricto de los períodos de suspensión en animales de producción.

La dosificación varía significativamente entre especies. Por ejemplo, en bovinos puede rondar entre 10-20 mg/kg, mientras que en pequeños rumiantes la dosis se ajusta más finamente considerando peso y condición específica. (ALEPRyCS, 2020).

2.12. Calidad espermática

La calidad espermática en ovinos representa un aspecto fundamental en la reproducción y mejoramiento genético de los rebaños. Este proceso complejo involucra múltiples factores que determinan la capacidad reproductiva de los carneros, siendo esencial para garantizar una descendencia saludable y productiva. (Bautista, y otros, 2020).

La espermatogénesis en ovinos presenta características únicas, marcadamente influenciada por factores fotoperiódicos. Los carneros experimentan ciclos reproductivos estacionales, donde la producción espermática varía significativamente según la duración del día, generando períodos de mayor y menor actividad reproductiva. Esta particularidad biológica determina momentos óptimos para la reproducción y la selección de reproductores. (Ruiz, 2023).

El volumen seminal constituye uno de los primeros parámetros evaluados en la calidad espermática ovina. En carneros saludables, el eyaculado oscila entre 0.8 y 2 mililitros, proporcionando información crucial sobre la funcionalidad del sistema reproductivo. Un volumen adecuado indica la correcta actividad de las glándulas accesorias y permite

anticipar potenciales problemas reproductivos. (Maza Gamboa y otros, 2018).

La concentración espermática representa otro indicador crítico en la evaluación de la calidad seminal. Los carneros de alta productividad presentan valores entre 2 y 4 mil millones de espermatozoides por mililitro. Esta métrica refleja directamente la capacidad de producción testicular y se considera un parámetro fundamental para determinar la fertilidad del reproductor. (Reproduccion Asistida ORG, 2021)

La motilidad espermática emerge como un elemento decisivo en la evaluación reproductiva. Un carnero de alta calidad debe presentar motilidad progresiva superior al 70%, caracterizada por movimientos rectilíneos, vigorosos y con capacidad de desplazamiento rápido y efectivo. La evaluación de este parámetro permite identificar la viabilidad y potencial fertilizante de los espermatozoides. (Balch, 2022).

La morfología espermática se analiza mediante criterios estrictos que determinan la normalidad de los espermatozoides. Se consideran normales aquellos que presentan una cabeza oval regular, acrosoma íntegro, segmento medio delgado y simétrico, y flagelo sin alteraciones. El porcentaje de espermatozoides morfológicamente normales indica la calidad del proceso de espermatogénesis. (Mendoza, 2023).

Múltiples factores influyen en la calidad espermática ovina. Entre estos se encuentran aspectos genéticos como la raza y línea genealógica, condiciones ambientales como temperatura y luminosidad, estado nutricional, y características individuales del reproductor. La interacción de estos elementos determina la capacidad reproductiva del carnero. (Aclimu, 2024).

Los métodos de evaluación espermática en ovinos requieren técnicas especializadas que incluyen microscopía de campo claro, análisis computarizado, tinciones

diferenciales y pruebas de integridad de membrana. Cada técnica proporciona información específica sobre diferentes aspectos de la calidad espermática, permitiendo un diagnóstico comprehensivo. (R, 2024).

La importancia de la calidad espermática trasciende la simple reproducción. Representa una herramienta fundamental para el mejoramiento genético, determinando la eficiencia reproductiva del rebaño, la tasa de fertilidad y el número de corderos por temporada. La selección de reproductores basada en parámetros espermáticos permite optimizar la productividad y sanidad del sistema pecuario. (Neiker, 2025).

CAPÍTULO III

3. MARCO METODOLÓGICO

3.1. Ubicación de la Investigación

3.1.1. Localización de la Investigación

El presente estudio se realizó en la Quinta San Pedro ubicada el sector Piscohurco, en la parroquia urbana San Miguel, a cinco minutos del Cantón San Miguel de Bolívar, provincia de Bolívar.

3.1.2. Situación Geográfica

La altitud del lugar de investigación es de 2930 m.s.n.m. y cuyas coordenadas geográficas son: 1° 42' 0" latitud Sur y 79° 1' 60" longitud Oeste. Su clima es templado frío y su temperatura oscila entre 8 y 20° C.

Tabla 2 Situación Geográfica

Características	Descripción
Temperatura, °C	8 – 20
Precipitación Anual, mm	1747
Clima	Templado-frío
Humedad relativa, %	0
Altitud, msnm	2930

Fuente: (INAHMI, 2017)

3.1.3. Zona de Vida

La zona de vida corresponde a un Bosque Montano Nublado según el diagrama de Leslie Holdridge.

3.2. Metodología

3.2.1. Material experimental

- 6 ovinos machos.

Factor de Estudio

Factor A: Ovinos.

Factor B: Fármacos.

Factor B1: Dexametazona.

Factor B2: Flumetazona.

3.2.2. Tratamientos

Tabla 3 Tratamientos

Tratamientos	Descripción
T0	Testigo sin aplicación de tratamientos
T1	Aplicación de Dexametazona a dosis de 2mg/kg de PV
T2	Aplicación de Flumetazona a dosis de 1mg/kg de PV

3.2.3. Descripción de la Unidad Experimental

Tabla 4 Descripción de Unidad

Localidades	1
Tratamientos	3
Repeticiones	2
Número de Ovinos por Repeticiones	1
Número de Unidades Experimentales	6

3.2.4. Tipo de diseño de experimental y estadístico

La evaluación de los tratamientos se realizó mediante un diseño completamente aleatorizado (DCA), con pruebas estadísticas de Normalidad de datos para determinar la significancia de los mismos con pruebas de Tukey al 95%.

3.2.5. Métodos de Evaluación y Datos tomados

Peso: Se evaluó mediante una báscula al inicio y final del experimento en Kg de PV.

Edad: Se registro en años y meses mediante registro y comprobación de la fórmula dentaria.

Condición Corporal: Se evaluó en la escala de 0 a 5 considerándose 1 como muy delgado, 2 delgado, 3 normal, 4 gordo y 5 obeso.

Características macroscópicas del semen: Se evaluó volumen, translucidez, color, olor.

Características microscópicas del semen: Concentración, Motilidad masal, motilidad individual, Morfología, Vitalidad, Integridad del acrosoma.

3.3. Manejo del Experimento Establecimiento y alimentación

Los animales sometidos al experimento permanecieron en su lugar de residencia (quinta “San Pedro”) bajo un sistema de crianza intensiva, para evitar desencadenar estrés por movilización y cambio de hábitat. Los corrales donde se encuentren estarán dotados de bebederos y comederos. La alimentación de los borregos se basará en kikuyo cortado, avena y ensilaje en pequeñas dosis, la primera a las 6:00 am y la segunda 15:00 pm, mientras que el agua será ad libitum.

Adaptación de los animales

Para adaptar a los 6 ovinos se necesitaron dos hembras que estén en celo, el cuál fue inducido con la administración de 0,5ml de Benzoato de estradiol vía intramuscular 48 horas antes del entrenamiento, de manera que estimulen a los machos para realizar los saltos e intento de monta y se procedio a ingresar la vagina artificial, con el objetivo de entrenar en el manejo de la extracción seminal. Este procedimiento de adaptación se llevó a cabo 10 días previos a la experimentación.

Selección de animales para cada tratamiento

Los 6 ovinos fueron uniformes en cuanto a las variables: raza, peso y edad similar; de manera que, se ubicándose al azar los borregos al azar para cada tratamiento.

Ejecución de los tratamientos

Para el primer tratamiento que produjo un efecto de estrés farmacológico se administró dexametazona a dos animales seleccionados al azar, con una dosis de 2mg/kg de peso del animal vía intramuscular durante 4 días previos a la primera extracción de semen.

Para el segundo tratamiento que produjo un efecto de estrés farmacológico se administró flumetazona a dos animales seleccionados al azar, con una dosis de 2mg/kg de peso del animal vía intramuscular durante 4 días previos a la primera extracción de semen.

Para el testigo, se eligieron a los dos machos restantes, los cuales no estuvieron sometidos a ningún tratamiento.

Recolección seminal

Se empelaron 6 machos ovinos para la obtención de las muestras de semen. Para esta

actividad, se esquiló el área ventral del miembro pelviano para impedir la contaminación con microorganismos en las muestras.

La recolección seminal se realizó por la vagina artificial para ovinos con la finalidad de facilitar la extracción y aprovechar la cantidad pequeña de eyaculado. Para el procedimiento experimental se efectuaron 2 recolecciones de semen por cada animal a inicio y fin de mes cumpliendo con las 4 semanas, obteniendo 8 muestras de semen en total de los ovinos, es decir, al final de la experimentación se obtuvieron 4 muestras de cada tratamiento. Los procesos de recolección se hicieron a la misma hora por la mañana en todos los casos.

Examinación de la calidad seminal

Es de suma importancia tener un cuidado riguroso con las muestras de espermatozoides para no alterar los resultados, por ejemplo: impedir contaminación con el ambiente, evitar un cambio abrupto de temperatura para que no se produzca un shock térmico (Chango, 2023). Para la evaluación se realizó un pool de las dos muestras de semen recolectadas el mismo día, de ambos borregos de un mismo tratamiento, es decir, al final se obtuvieron 4 análisis seminales de cada tratamiento (8 espermogramas totales). Además, las muestras recolectadas se mantuvieron en un cooler cubierto internamente de aluminio que ayudó a mantener la temperatura.

Evaluación de la calidad seminal

Posteriormente a cada recolección seminal en los frascos estériles, las muestras fueron selladas y colocadas en el cooler para mantener a una temperatura de 37°C. Rápidamente se proseguirá a realizar el examen seminal, que medirá volumen, color, 18 translucidez, concentración, olor, motilidad individual y masal, morfología,

anormalidades y vitalidad.

Evaluación macroscópica

Volumen. Se visualizo directamente los ml que contienen el frasco recolector, siendo el eyaculado normal de ovinos de 0,7 a 3ml (Cueto et al., 2016).

Translucidez. Se medirá en tres escalas: 1= turbio, 2= poco transparente, 3= totalmente transparente.

Color. Se evaluarán los siguientes tipos de tonos, de esta manera:

1. **Blanco un poco transparente** (concentración baja)
2. **Blanco tipo lechoso** (concentración media)
3. **Blanco espeso tipo cremoso** (concentración alta)
4. **Amarillento** (contaminado con orina)
5. **Rojizo** (sangre)

Olor. Las muestras no tendrán ningún olor diferente a sui géneris.

Características microscópicas Concentración

La concentración se midió mediante el espermio densímetro, se aforará una probeta con 10ml de agua bidestilada y se procederá a quitar 100µl de la misma. Además, también se tomará 100µl de semen y ambas se colocarán en el espermiodensímetro.

Motilidad masal

Se tomo 5µl (una gota) de la muestra de semen con la micropipeta y se revertirá en un portaobjetos previamente calentado. El portaobjetos será sometido a una plancha térmica que logrará que conserve 35 °C. La observación se realizará con un lente de 40x y de 10x, de modo que se calificará la motilidad en un rango de 0 a 5, siendo 0

indicativo de ninguna corriente y 5 abundancia de remolinos. Silva y Fassana (2017)

detallan la escala de la siguiente manera:

- **Escala 5:** alrededor de 90 a 100% gran cantidad de remolinos.
- **Escala 4:** 70 - 80% suficientes corrientes.
- **Escala 3:** 50 a 60% algunas corrientes.
- **Escala 2:** 30 a 40% moderado.
- **Escala 1:** 10 a 20% pobres y pocas corrientes.
- **Escala 0:** 0% nulo movimiento.

Motilidad individual

Se llevo a cabo el mismo procedimiento empleado para analizar motilidad masal, con la diferencia que se hará uso del lente de 40x. Del mismo modo, de acuerdo a Silva y Fassana (2017) la motilidad individual se medirá en la escala de 0 a 5, de la siguiente manera:

- **Escala 5:** 90 a 100% de movilidad rectilínea (no permite seguir con la mirada).
- **Escala 4:** 70 - 80% gran movilidad, se dificulta seguir la trayectoria de los espermatozoides.
- **Escala 3:** 50 a 60% fácil detección de su trayectoria.
- **Escala 2:** 30 a 40% se trayecto es lento y por momentos hay pausas.
- **Escala 1:** 10 a 20% movimiento en su propio lugar, no rectilíneo.
- **Escala 0:** 0% nulo movimiento.

Morfología

Para este análisis se tomó una gota de semen junto con una gota de Eosina y se realizará

un frotis. La observación en el microscopio se realizó con un lente de 10x y 40x, cuantificando el porcentaje de alteraciones de los espermatozoides tanto en cabeza como en cola, por ejemplo: decapitados, flagelos enrollados, doble flagelo, micro y macrocefalia, cabezas sueltas. El 100% significará ausencia de alteraciones en la muestra.

Vitalidad

Para detectar vitalidad de los espermatozoides se ejecutó un frotis de una gota de semen junto con una gota de eosina y se verificará que los espermatozoides vivos no se tiñen, mientras que los muertos sí debido a que se perfora su membrana y posibilita el paso del colorante de eosina.

Integridad del acrosoma

Para la evaluación de la integridad primeramente se disolvió la sustancia glutaraldehído a la concentración del 0,2% en 50ml de sustancia buffer. Posteriormente, se tomará un portaobjetos templado y se colocará una gota de semen junto con una gota de la solución preparada. Además, se añadirá 1µl de eosina y nigrosina para la realización del frotis. Se distinguirán la integridad de los espermatozoides observando que aquellos que se encontrarán vivos adquirirán un tono rosa en la membrana del acrosoma y uno azulado en la cola, mientras que, los espermatozoides muertos serán de tonalidad rosa completamente (Cely et al., 2021).

CAPITULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1 Análisis e Interpretación de resultados

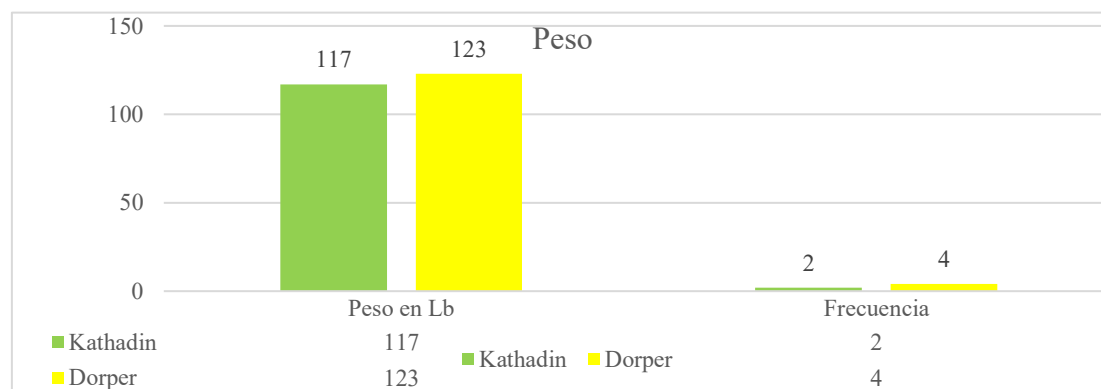
En este capítulo de acuerdo a las variables planteadas en el estudio, se resalta la importancia de los resultados obtenidos de los diferentes tratamientos.

4.1.1 Peso

Tabla 5 Peso

	Peso en Lb	Porcentaje
Kathadin	117	98
Dorper	123	102
TOTAL	120,0	100,0

Figura 1 Peso según tratamientos y raza



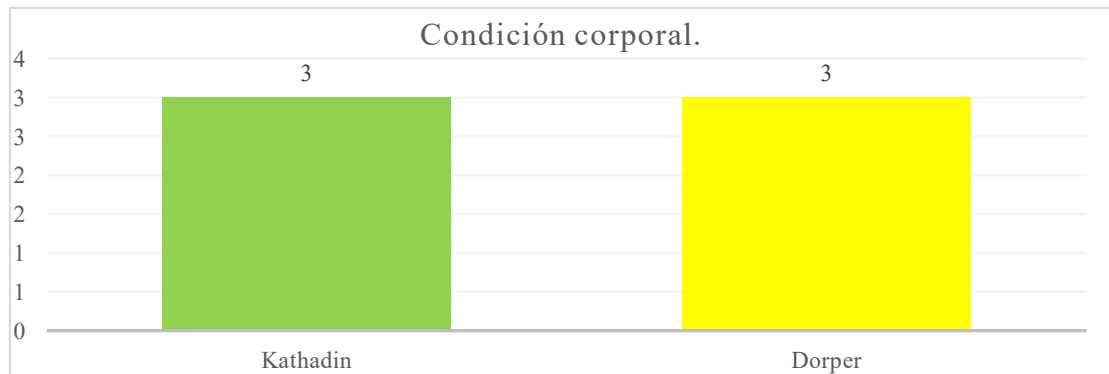
De acuerdo a los resultados obtenidos de la tabla 5 y figura 1, en los ejemplares de raza Kathadin se tiene un promedio de 117 lb; mientras que en Dorper 123 lb, lo cual lógicamente de acuerdo a las características raciales corresponde al carácter cárnico y deposición muscular características de la raza Dorper.

4.1.2 Condición Corporal (CC)

Tabla 6 Condición Corporal

	CC	Porcentaje
Kathadin	3	100
Dorper	3	100
TOTAL	3	100

Figura 2 Condición corporal



Con los resultados observados en la tabla 6 y figura 2, en los ejemplares de raza Kathadin se tiene un promedio de 3 al igual que en la raza Dorper de acuerdo a las características raciales corresponde al carácter cárnico y deposición muscular características de cada raza.

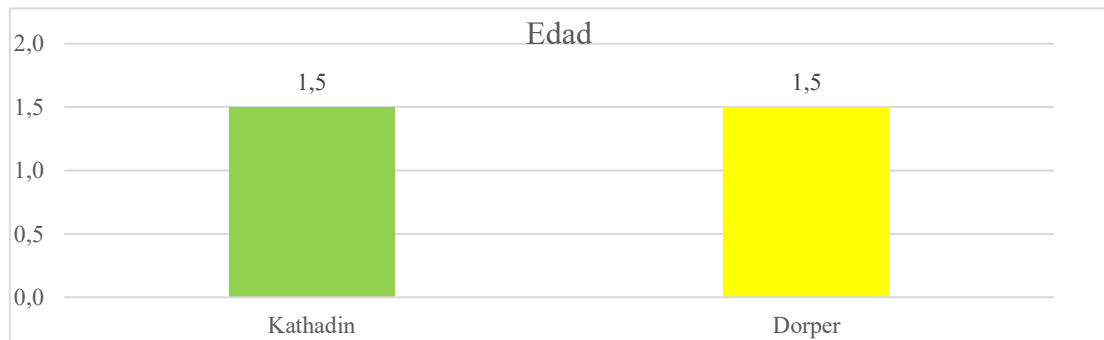
La condición corporal (CC) y el peso vivo son parámetros fisiológicos clave en la evaluación del estado nutricional y reproductivo de los ovinos. Diversos estudios han demostrado que las alteraciones en la homeostasis energética del animal, inducidas por el uso de glucocorticoides como la Flumetazona y la Dexametazona, pueden tener consecuencias directas sobre ambos factores (Serrano & Castillo, 2023).

4.1.3 Edad

Tabla 7 Edad

	Edad	Porcentaje
Kathadin	1,5	100
Dorper	1,5	100
TOTAL	1,5	100

Figura 3 Edad



Los resultados observados en la tabla 7 y figura 3, tanto ejemplares de raza Kathadin como la raza Dorper se tiene un promedio en cuanto a la edad de 1,5.

Según Crescionini Mackern y García Brion (2019), cuyo estudio fue realizado en corderas, la madurez sexual en ovinos puede variar ampliamente dependiendo de la raza y el entorno. En hembras, se observa actividad reproductiva desde los 9 meses. Extrapolando a los machos, se estima que alcanzan la pubertad entre los 5 y 7 meses, pero la madurez completa del sistema reproductivo —incluyendo la producción estable de testosterona y espermatozoides de buena calidad— suele lograrse recién alrededor del año y medio, edad que concuerda con los ovinos objetos de estudio de nuestra

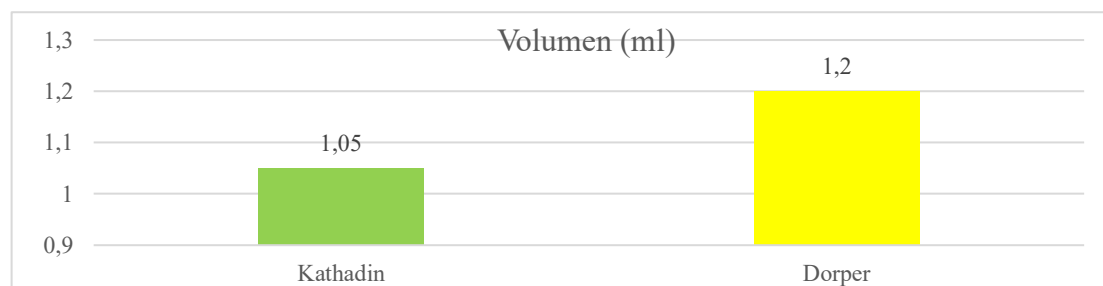
investigación; los cambio que se observan en la misma podrían suponerse debido a que a esa edad todavía se encuentran en fase consolidación hormonal. Por eso, la administración de corticoides como la Dexametazona o Flumetazona puede interferir con procesos clave que aún no están del todo estabilizados, como la espermatogénesis y la regulación hormonal.

4.1.4 Características macroscópicas del semen antes del tratamiento

Tabla 8 Volumen

	VOL. (ml)
Kathadin	1,05
Dorper	1,2
MEDIA G	1,13

Figura 4 Volumen



En base a los resultados obtenidos de la tabla 8 y figura 4, los ejemplares de raza Kathadin mantienen un promedio de 1,05 del volumen en ml de eyaculado; mientras que en Dorper 1,2 del volumen en ml de eyaculado.

Según Morales (2019), en un estudio realizado con ovinos criollos del oeste de Formosa, se obtuvo un volumen promedio de eyaculado de $0,545 \pm 0,285$ ml. Este valor puede considerarse bajo en comparación con otras razas, lo que podría atribuirse a

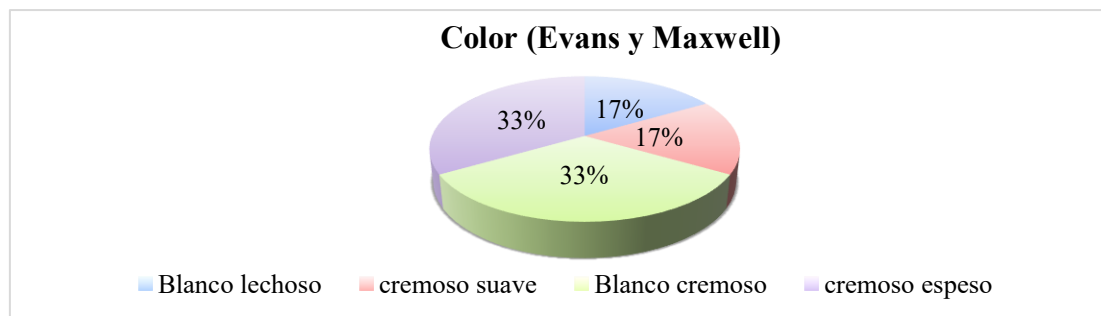
factores como la edad y el desarrollo de los individuos evaluados.

En nuestro estudio los valores obtenidos superaron a los referenciados, debido al manejo, condiciones generales, sanitarias, reproductivas y calidad genética de los ejemplares objetos de estudio.

Tabla 9 Color

COLOR (Evans y Maxwell,1990)	Frecuencia	Porcentaje
Blanco lechoso	1	16,7
cremoso suave	1	16,7
Blanco cremoso	2	33,3
cremoso espeso	2	33,3
TOTAL	6	100,0

Figura 5 Color



Teniendo en cuenta los criterios de Evans y Maxwell (1990) en cuanto se refiere al color del semen; detallamos que los ovinos Kathadin presentaron eyaculado blanco lechoso y cremoso suave en un 16,7%; mientras que en la raza Dorper el eyaculado fue blanco cremoso y cremoso espeso 33,3%; los cuales se encuentran dentro de los parámetros considerados normales.

Según Gutiérrez et al. (2021), la tonalidad blanquecina o crema en el semen de carneros está asociada con una concentración espermática adecuada y un bajo nivel de contaminantes o secreciones prostáticas alteradas. Por otro lado, cambios en el color hacia tonos más oscuros o amarillentos pueden indicar la presencia de sangre (hematospermia), infecciones, inflamaciones o deterioro seminal, lo que compromete la fertilidad.

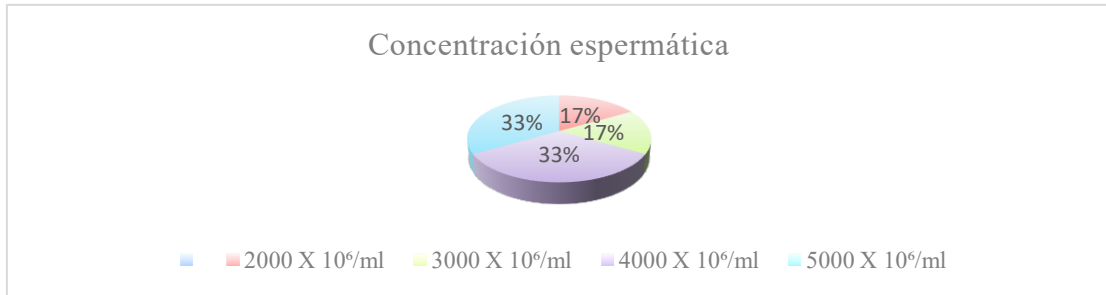
Además, Rodríguez y Vargas (2022) señalaron que factores como la frecuencia de la eyaculación, el manejo nutricional y el estado sanitario influyen en la apariencia del semen. La presencia de un color anormal puede ser un signo temprano de patologías del tracto reproductivo o estrés, lo que requiere un monitoreo y control oportuno para evitar disminuciones en la calidad seminal; resultados que son semejantes y contrastantes a nuestra investigación.

4.2. Características microscópicas del semen antes del tratamiento

Tabla 10 Concentración

Concentración (X 10⁶/ml)	Frecuencia	Porcentaje
2000 X 10 ⁶ /ml	1	16,7
3000 X 10 ⁶ /ml	1	16,7
4000 X 10 ⁶ /ml	2	33,3
5000 X 10 ⁶ /ml	2	33,3
TOTAL	6	100,0

Figura 6 Concentración



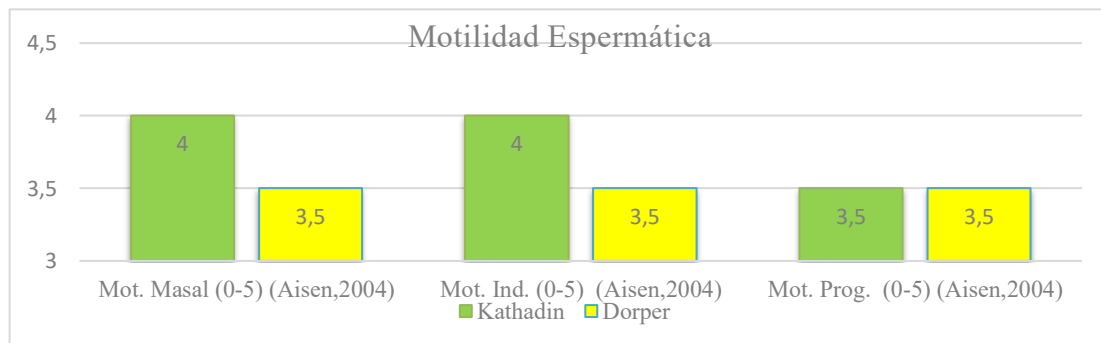
Guiándonos gracias a los resultados obtenidos detallamos que los ovinos Kathadin presentaron una concentración espermática de 2000 y 3000 millones de espermatozoides por ml con un 16,7%; mientras que en la raza Dorper su concentración fue de 4000 y 5000 millones de espermatozoides por ml con un expresado e 33,3% con respecto a la población total.

Condori y Kantuta (2021) evaluaron la calidad espermática de semen fresco en carneros de las razas Targhee y Corriedale. Los resultados mostraron una concentración espermática promedio de 4.250 millones de espermatozoides por mililitro; siendo estos resultados semejantes a nuestra investigación con respecto a los datos obtenidos en los ovinos de raza Dorper y diferentes superando a los resultados de los ovinos Kathadin; esta variación se debe a que niveles adecuados en la producción de Leptina mejoran la actividad reproductiva, debiendo conocer que la Leptina se produce de mejor manera en animales cuyo metabolismo energético es mejor debido a la acumulación e infiltración grasa del tejido que suele ser más estable en la raza Dorper.

Tabla 11 Motilidad Masal, Individual y Progresiva

	Mot. Masal (0-5) (Aisen,2004)	Mot. Ind. (0-5) (Aisen,2004)	Mot. Prog. (0-5) (Aisen,2004)
Kathadin	4	4	3,5
Dorper	3,5	3,5	3,5
MEDIA G	3,75	3,75	3,5

Figura 7 Motilidad Masal, Individual y Progresiva



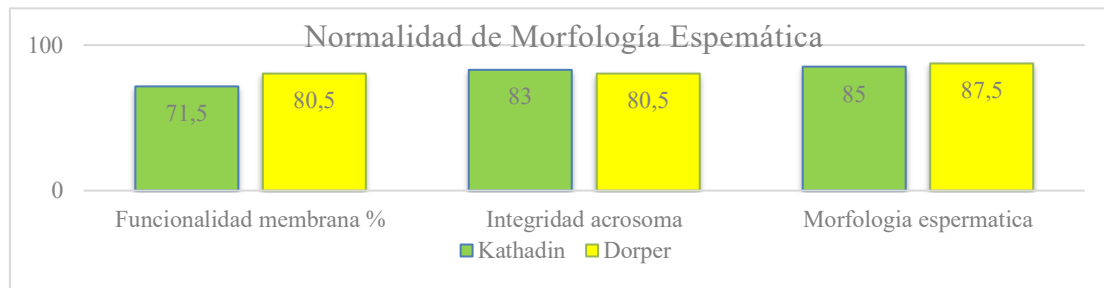
De acuerdo a los datos que se reflejan en la tabla 13 y figura 9 correspondientes a la motilidad espermática se obtuvieron valores según la escala de Aisen (2004) de 3,5 a 4 siendo movimiento gradual con porcentajes que fluctúan del 60 al 80% con varias corrientes y suficientes corrientes rápidas respectivamente.

Condori y Kantuta (2021) evaluaron la calidad espermática de semen fresco en carneros de las razas Targhee y Corriedale. Los resultados mostraron una motilidad individual del 82% y una morfología normal del 89,6%, indicando una excelente calidad seminal en estas razas; en nuestra investigación se obtuvieron valores semejantes pero que se encuentran por debajo de los valores referidos por estos autores.

Tabla 12 Integridad del acrosoma, Funcionalidad de la membrana y Morfología espermática.

	Funcionalidad membrana %	Integridad acrosoma %	Morfología espermática %
Kathadin	71,5	83	85
Dorper	80,5	80,5	87,5
MEDIA G	76	81,75	86,25

Figura 8 Integridad del acrosoma, Funcionalidad de la membrana y Morfología espermática



Según los criterios de Kruger para que el semen sea considerado de buena calidad al menos del 4 al 15% de espermatozoides deben tener una morfología normal; en cuanto a la cabeza su normalidad debe estar sobre el 40 al 70% y la pieza media o cuello, así como la cola deben ser alineadas de la longitud adecuada y sin deformidades.

Con los resultados que podemos observar en nuestra investigación tanto en la raza Kathadin como Dorper se presentan datos de normalidad superiores al 70%.

Condori y Kantuta (2021) evaluaron la calidad espermática de semen fresco en carneros de las razas Targhee y Corriedale. Los resultados mostraron una morfología normal del

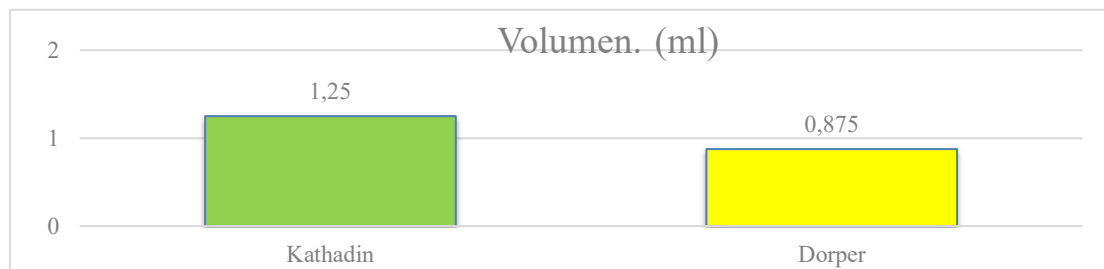
89,6%, indicando una excelente calidad seminal en estas razas; mientras que en nuestra investigación se obtuvo el mayor porcentaje de normalidad en ovinos Dorper con el 87,5%.

4.3 Características macroscópicas del semen después del tratamiento

Tabla 13 Volumen

	VOL. (ml)
Kathadin	1,25
Dorper	0,875
MEDIA G	1,06

Figura 9 Volumen



En comparación a los resultados obtenidos previos a la instauración de los tratamientos; en la raza Kathadin se evidenció un promedio de 1,05 del volumen en ml de eyaculado; mientras que en Dorper 1,2 del volumen en ml de eyaculado; estos valores tienen un incremento en la raza Kathadin con 1,25 ml y se ven disminuidos en la raza Dorper con 0,875 ml, la explicación a esta reducción se le atribuye a los dos individuos de raza Dorper que fueron sometidos al tratamiento con Flumetazona quienes presentaron alteraciones importantes en esta variable.

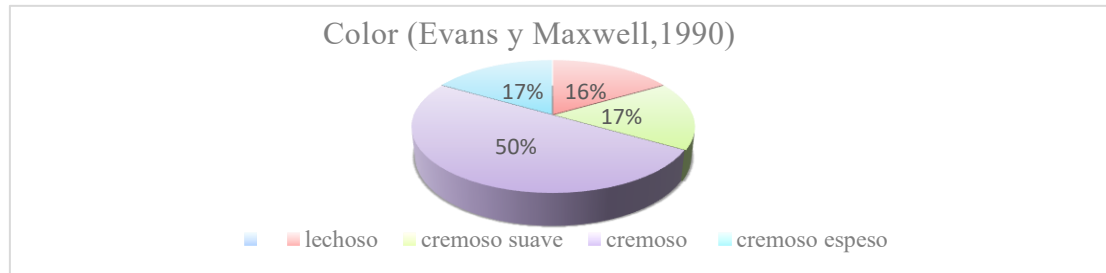
Según Morales (2019), en un estudio realizado con ovinos criollos del oeste de Formosa, se obtuvo un volumen promedio de eyaculado de $0,545 \pm 0,285$ ml.

En nuestro estudio los valores post tratamiento obtenidos difieren en las razas y por el tipo de glucocorticoide aplicado; siendo el tratamiento con Flumetazona mucho más agresivo en cuanto a la reducción del volumen de eyaculado.

Tabla 14 Color (Evans y Maxwell,1990)

	Frecuencia	Porcentaje
Cre moso suave	1	16,7
Cre moso	3	50,0
Cre moso espeso	1	16,7
TOTAL	6	100,0

Figura 10 Color



Teniendo en cuenta los criterios de Evans y Maxwell (1990) en cuanto se refiere al color del semen; detallamos que los ovinos Kathadin presentaron eyaculado cremoso y cremoso espeso; mientras que en la raza Dorper el eyaculado fue cremoso suave y lechoso; los cuales se encuentran dentro de los parámetros considerados normales; el color predominante fue el cremoso con un 50% de los individuos objeto de estudio con

esta característica, vale recalcar que estos colores aún se encuentran dentro de los parámetros normales según la escala de Evans y Maxwell (1990).

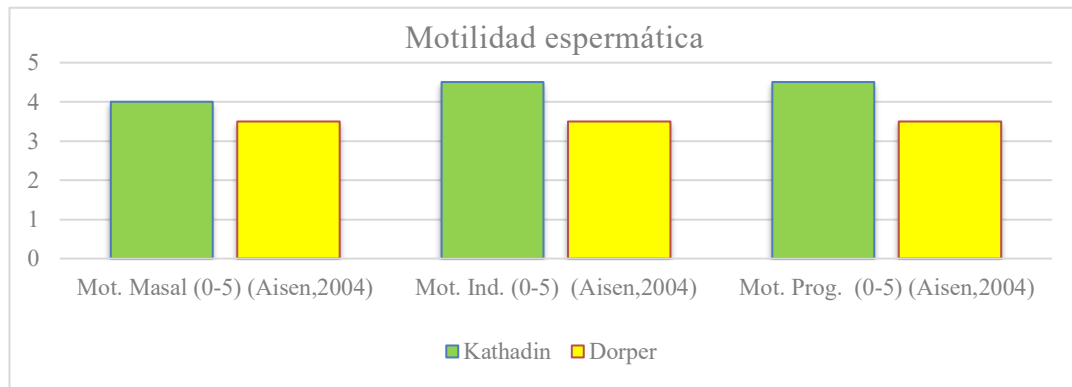
Según Gutiérrez et al. (2021), la tonalidad blanquecina o crema en el semen de carneros está asociada con una concentración espermática adecuada y un bajo nivel de contaminantes o secreciones prostáticas alteradas; de igual manera Rodríguez y Vargas (2022) señalan la importancia de los factores como: manejo, sanidad, nutrición y reducción del estrés en la apariencia del semen; en nuestra investigación a pesar de los cambios en las tonalidades aún se pueden considerar viables.

4.4 Características microscópicas del semen después del tratamiento

Tabla 15 Motilidad Masal, Individual y Progresiva

	Mot. Masal (0-5) (Aisen,2004)	Mot. Ind. (0-5) (Aisen,2004)	Mot. Prog. (0-5) (Aisen,2004)
Kathadin	4	4,5	4,5
Dorper	3,5	3,5	3,5
MEDIA G	3,8	4	4

Figura 11 Motilidad Masal, Individual y Progresiva



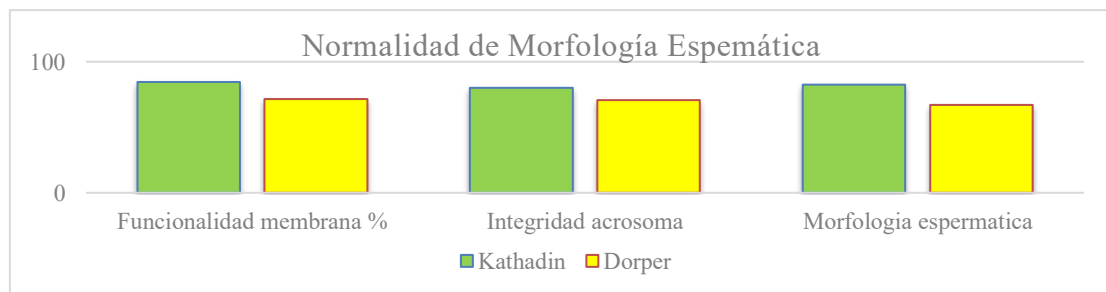
De acuerdo a los datos que se reflejan en la tabla 19 y figura 15 correspondientes a la motilidad espermática se obtuvieron valores según la escala de Aisen (2004) de 3,5 a 4 siendo movimiento gradual con porcentajes que fluctúan del 60 al 80% con varias corrientes y suficientes corrientes rápidas respectivamente, sin haber fluctuado posterior a los tratamientos.

Condori y Kantuta (2021) evaluaron la calidad espermática de semen fresco en carneros de las razas Targhee y Corriedale. Los resultados mostraron una motilidad individual del 82%, siendo estos resultados semejantes a los de nuestra investigación inclusive posterior a los tratamientos farmacológicos administrados.

Tabla 16 Integridad del acrosoma, Funcionalidad de la membrana y Morfología espermática

	Funcionalidad membrana %	Integridad acrosoma	Morfología espermática
Kathadin	84,5	80	82,5
Dorper	71,5	70,75	67
MEDIA G	78	75,4	74,8

Figura 12 Integridad del acrosoma, Funcionalidad de la membrana y Morfología espermática



Según los criterios de Kruger para evaluar la calidad del semen se consideró que los datos obtenidos pre tratamiento fueron normales ya que superaban el 70% de normalidad; mientras que en los datos analizados post tratamiento, se puede observar una reducción significativa con valores individuales entre el 50 y 60% en los ovinos Dorper correspondientes al tratamiento con Flumetazona; sin embargo, las medias generales están dentro de los rangos de normalidad.

En el análisis microscópico del eyaculado se pudo evidenciar presencia de Teratozoospermia con roturas de membrana lo que significa una muerte masal considerable, cabezas planas, colas de látigo y colas dobladas.

Condori y Kantuta (2021) evaluaron la calidad espermática de semen fresco en carneros de las razas Targhee y Corriedale. Los resultados mostraron una morfología normal del 89,6%, indicando una excelente calidad seminal en estas razas; mientras que en nuestra investigación se obtuvo el mayor porcentaje de normalidad en ovinos Dorper con el 87,5% pre tratamiento, los datos post tratamiento reflejan porcentajes del 67% en Dorper quienes fueron intervenidos con Flumetazona; en consideración con esta reducción relevante la explicación científica se apoyaría en que: La administración de Flumetasona en ovinos reproductores podría interferir en la producción de testosterona y en la función de las células de Sertoli y Leydig, esenciales para la espermatogénesis, además, el estrés oxidativo inducido por corticosteroides puede dañar el ADN espermático y las membranas celulares, comprometiendo la viabilidad y funcionalidad de los espermatozoides.

4.4. Análisis estadístico

Tabla 17 Adeva con prueba de Tukey – Volumen de eyaculado.

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	0,49	2	0,25	4,90	0,1135
TRATAMIENTO	0,49	2	0,25	4,90	0,1135
Error	0,15	3	0,05		
Total	0,64	5			

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=0,93440

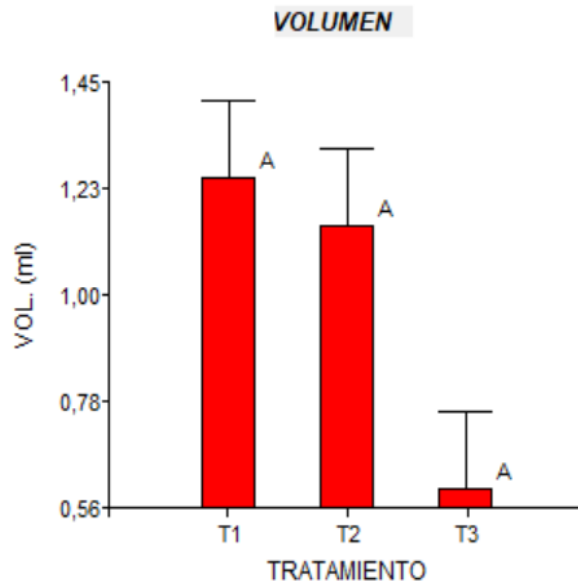
Error: 0,0500 gl: 3

TRATAMIENTO Medias n E.E.

T1	1,25	2	0,16	A
T2	1,15	2	0,16	A
T3	0,60	2	0,16	A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Figura 13 Volumen



Según el análisis estadístico del volumen de eyaculado se puede inferir que no existe diferencia estadística entre los tratamientos ya que se tiene un p-valor de 0,1135; sin embargo, si se reflejan diferencias numéricas importantes en el tratamiento 3.

Tabla 18 Adeva con prueba de Tukey – pH seminal.

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	0,69	2	0,35	11,02	0,0415
TRATAMIENTO	0,69	2	0,35	11,02	0,0415
Error	0,09	3	0,03		
Total	0,78	5			

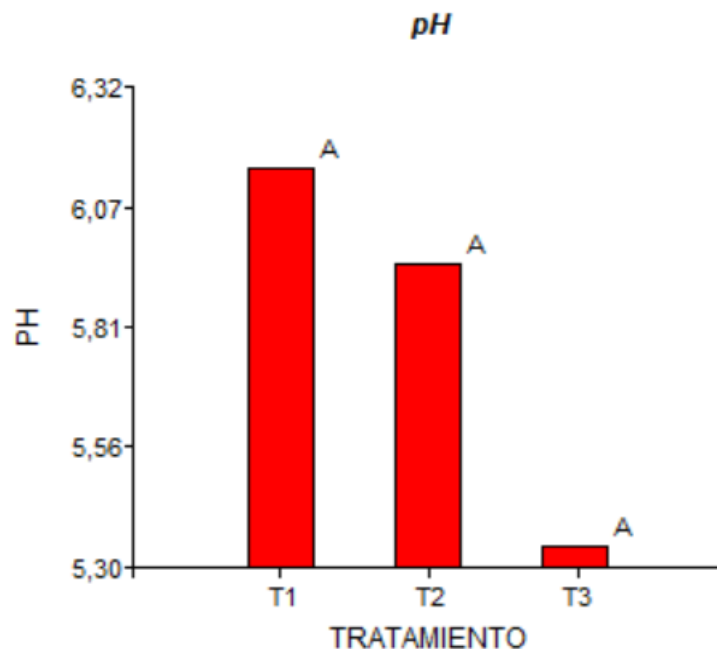
Test:Bonferroni Alfa=0,05 DMS=0,85992

Error: 0,0313 gl: 3

TRATAMIENTO	Medias	n	E.E.
T1	6,15	2	0,13 A
T2	5,95	2	0,13 A
T3	5,35	2	0,13 A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Figura 14 pH



De acuerdo al análisis estadístico del pH de eyaculado se determinó que existe diferencia estadística entre los tratamientos ya que se tiene un p-valor de 0,0415; además se reflejan diferencias numéricas importantes en el tratamiento 3.

Tabla 19 Adeva con prueba de Tukey - Color

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	3,00	2	1,50	9,00	0,0540
TRATAMIENTO	3,00	2	1,50	9,00	0,0540
Error	0,50	3	0,17		
Total	3,50	5			

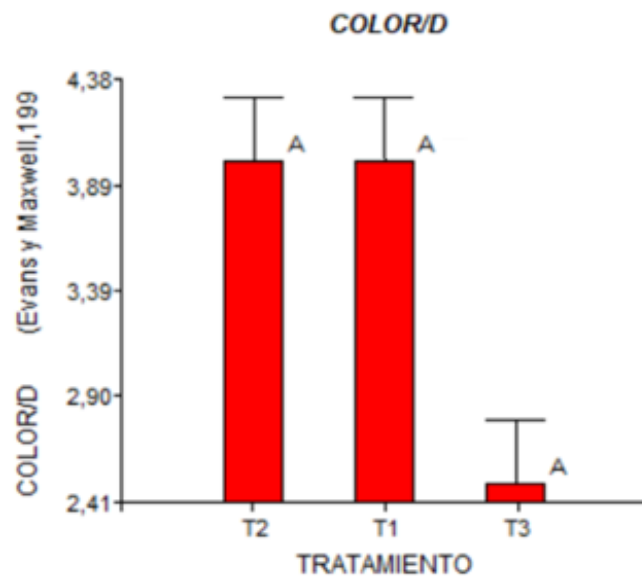
Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=1,70597

Error: 0,1667 gl: 3

TRATAMIENTO	Medias	n	E.E.
T2	4,00	2	0,29 A
T1	4,00	2	0,29 A
T3	2,50	2	0,29 A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Figura 15 Color.



De acuerdo al análisis estadístico del color de eyaculado se determinó que no existe diferencia estadística entre los tratamientos ya que se tiene un p-valor de 0,0540; además todos los colores analizados se encuentran dentro de los rangos indicados.

Tabla 20 Adeva con prueba de Tukey – Concentración espermática.

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	7930000,00	2	3965000,00	3,78	0,1513
TRATAMIENTO	7930000,00	2	3965000,00	3,78	0,1513
Error	3145000,00	3	1048333,33		
Total	11075000,00	5			

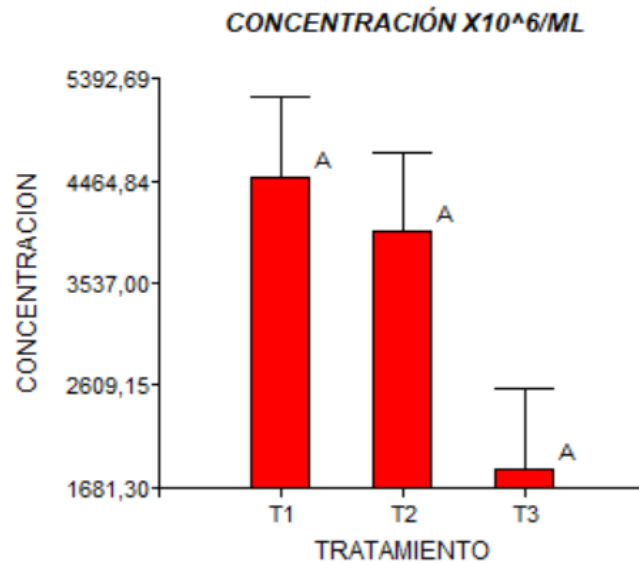
Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=4278,55810

Error: 1048333,3333 gl: 3

TRATAMIENTO	Medias	n	E.E.
T1	4500,00	2	723,99 A
T2	4000,00	2	723,99 A
T3	1850,00	2	723,99 A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Figura 16 Concentración



En base al análisis estadístico de la concentración espermática se determinó que no existe diferencia estadística entre los tratamientos ya que se tiene un p-valor de 0,1513; es importante mencionar que el tratamiento 3 presenta una relevante diferencia numérica debido a la abrupta reducción de la concentración de espermatozoides.

Tabla 21 Adeva con prueba de Tukey – Motilidad individual, masal y progresiva

Análisis de la varianza

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Mot. Ind. (0-5) (Aisen,20..	6	0,82	0,71	10,65

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	2,33	2	1,17	7,00	0,0741
TRATAMIENTO	2,33	2	1,17	7,00	0,0741
Error	0,50	3	0,17		
Total	2,83	5			

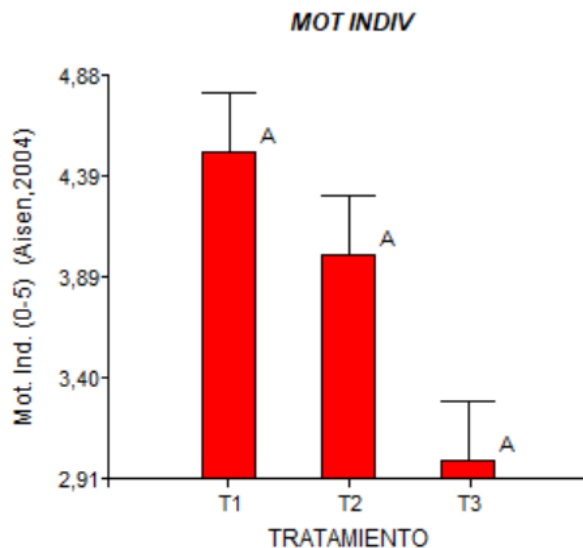
Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=1,70597

Error: 0,1667 gl: 3

TRATAMIENTO	Medias	n	E.E.
T1	4,50	2	0,29 A
T2	4,00	2	0,29 A
T3	3,00	2	0,29 A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Figura 17 Motilidad masal, individual y progresiva



Según el análisis estadístico de la motilidad espermática se determinó que no existe diferencia estadística entre los tratamientos ya que se tiene un p-valor de 0,0741; cabe recalcar que el tratamiento 3 presenta una relevante diferencia numérica debido a la agresividad del tratamiento que se determinó con el uso de flumetazona.

Tabla 22 Adeva con prueba de Tukey – Funcionalidad de la membrana

Funcionalidad membrana %

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Funcionalidad membrana %	6	0,99	0,98	2,22

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	850,33	2	425,17	150,06	0,0010
TRATAMIENTO	850,33	2	425,17	150,06	0,0010
Error	8,50	3	2,83		
Total	858,83	5			

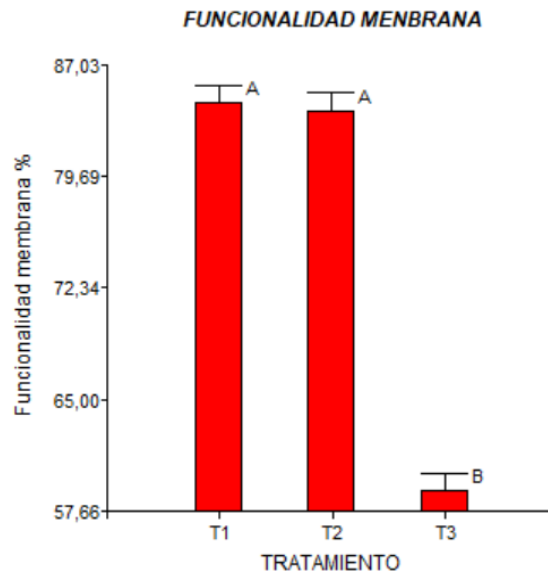
Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=7,03391

Error: 2,8333 gl: 3

TRATAMIENTO	Medias	n	E.E.
T1	84,50	2	1,19 A
T2	84,00	2	1,19 A
T3	59,00	2	1,19 B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Figura 18 Funcionalidad de la membrana



Con los resultados obtenidos en el análisis estadístico de la funcionalidad de la membrana se evidenció existe diferencia estadística altamente significativa entre los tratamientos ya que se tiene un p-valor de 0,0010, siendo el tratamiento 3 el que presenta mayor porcentaje de Teratozoospermia.

Tabla 23 Adeva con prueba de Tukey – Integridad del acrosoma

Análisis de la varianza

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Integridad acrosoma %	6	1,00	1,00	0,55

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	456,33	2	228,17	1369,00	<0,0001
TRATAMIENTO	456,33	2	228,17	1369,00	<0,0001
Error	0,50	3	0,17		
Total	456,83	5			

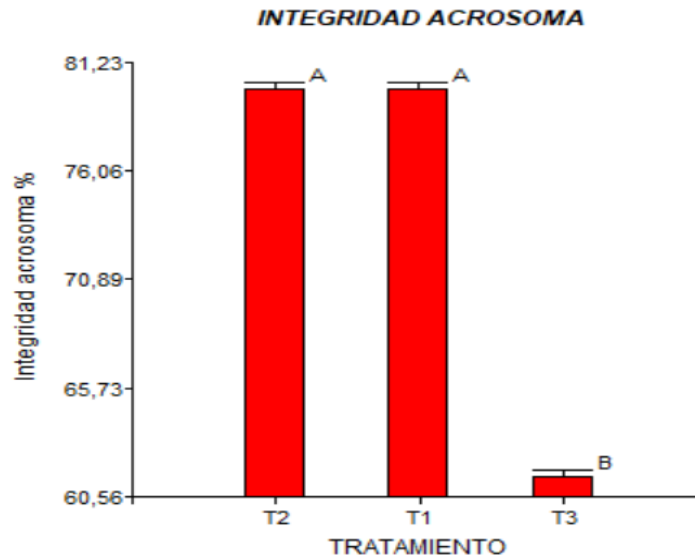
Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=1,70597

Error: 0,1667 gl: 3

TRATAMIENTO	Medias	n	E.E.
T2	80,00	2	0,29 A
T1	80,00	2	0,29 A
T3	61,50	2	0,29 B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Figura 19 Integridad del acrosoma



Al realizar el análisis estadístico de la integridad del acrosoma, se determinó que existe diferencia estadística altamente significativa entre los tratamientos ya que se tiene un p-valor de 0,0001, siendo el tratamiento 3 el que presenta mayor porcentaje de Teratozoospermia.

Tabla 24 Adeva con prueba de Tukey – Morfología espermática

Análisis de la varianza

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Morfología espermática%	6	0,97	0,94	4,96

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	1104,33	2	552,17	43,03	0,0062
TRATAMIENTO	1104,33	2	552,17	43,03	0,0062
Error	38,50	3	12,83		
Total	1142,83	5			

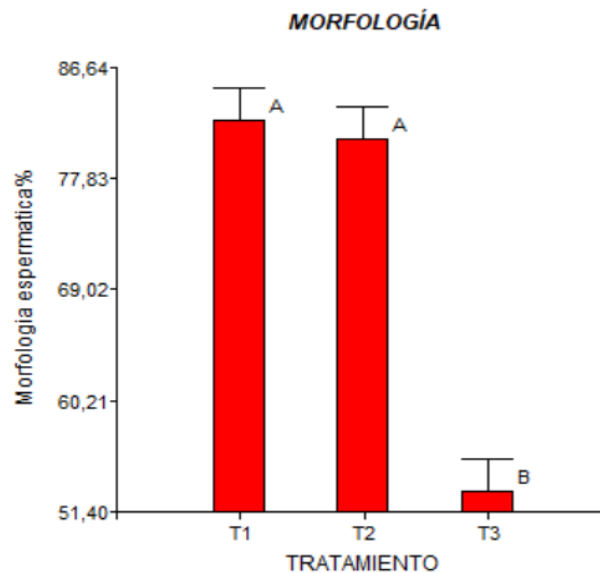
Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=14,96985

Error: 12,8333 gl: 3

TRATAMIENTO	Medias	n	E.E.
T1	82,50	2	2,53 A
T2	81,00	2	2,53 A
T3	53,00	2	2,53 B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Figura 20 Morfología espermática



Conforme al análisis estadístico de la morfología espermática, se evidenció que existe diferencia estadística significativa entre los tratamientos ya que se tiene un p-valor de 0,0062, siendo el tratamiento 3 el que presenta mayor número de espermatozoides con anomalías de acuerdo a los criterios de Kruger.

4.5 Comprobación de Hipótesis

De acuerdo a los datos numéricos y estadísticos obtenidos en la investigación con la aplicación de Flumetazona y Dexametazona se acepta la hipótesis alterna ya que existieron modificaciones en los parámetros de calidad espermática evaluados mediante los Criterios de Kruger en carneros reproductores; esta hipótesis se respalda sobre los datos estadísticos de p-valor menor al 0.05 en integridad del acrosoma, funcionalidad de la membrana y morfología espermática.

CONCLUSIONES

- Al evaluar la calidad espermática mediante los Criterios de Kruger en ovinos reproductores tratados con Flumetazona y Dexametazona se pudo determinar que los carneros tratados con el primer fármaco tuvieron alteraciones morfológicas funcionales (5 % al inicio y 20% al final), así como también en cuanto a la concentración y volumen del eyaculado (%), los resultados del análisis estadístico respaldan esta conclusión: se observó una diferencia altamente significativa en la integridad del acrosoma (p-valor = 0.0001) y en la funcionalidad de la membrana (p-valor = 0.0010), siendo el grupo tratado con Flumetazona el que presentó el mayor porcentaje de teratozoospermia.
- Al evaluar mediante pruebas físicas y químicas macroscópicas la calidad seminal se pudo determinar en los tratamientos normalidad en cuanto al pH (%) color y volumen de eyaculado tanto antes como después del tratamiento con ligeras alteraciones en los machos que se aplicó Flumetazona, se determinó que la Flumetazona interfiere con la espermatogénesis al afectar la producción de testosterona y la función de las células de Sertoli y Leydig, lo cual se ve reflejado en el porcentaje de morfología normal en los ovinos Dorper, que disminuyó al 67% después del tratamiento, en comparación con el 87.5% que tenían antes de este.
- Se determinó que la Flumetazona tuvo un impacto significativamente negativo en la calidad espermática de los ovinos reproductores, evidenciado por un aumento en las alteraciones morfológicas funcionales (del 5% inicial al 20% final), así como reducciones en la concentración y volumen del eyaculado. Esto se respalda por

diferencias altamente significativas en la integridad del acrosoma (p-valor = 0.0001) y la funcionalidad de la membrana (p-valor = 0.0010), con el grupo tratado con Flumetazona presentando el mayor porcentaje de teratozoospermia.

- Las evaluaciones físicas y químicas macroscópicas de la calidad seminal (pH, color y volumen del eyaculado) se mantuvieron dentro de los rangos de normalidad tanto antes como después del tratamiento, aunque se observaron ligeras alteraciones en los machos tratados con Flumetazona. La Flumetazona interfiere con la espermatogénesis al afectar la producción de testosterona y la función de las células de Sertoli y Leydig, lo que se reflejó en una disminución del porcentaje de morfología normal en los ovinos Dorper (del 87.5% antes a 67% después del tratamiento).
- La investigación asoció la presencia de teratozoospermia con la aplicación de Flumetazona. Este glucocorticoide sintético interviene directamente en la producción de testosterona y la funcionalidad de las células de Sertoli y Leydig, las cuales son esenciales para la espermatogénesis. Además, la bibliografía sugiere que los corticosteroides pueden inducir estrés oxidativo, lo que potencialmente daña el ADN espermático y compromete la funcionalidad e integridad de los espermatozoides

RECOMENDACIONES

- Investigar acerca de la administración de otro tipo de fármacos y su influencia sobre la calidad espermática de ovinos, así como en otras especies de valor productivo y genético
- Desarrollar trabajos investigativos que profundicen sobre los efectos adversos de la Flumetazona a nivel molecular en las células germinales tanto en machos como hembras.
- Promover el uso racional y ético de los fármacos en las especies productivas, de compañía y silvestres; ya que la principal tarea del Médico Veterinario es garantizar el bienestar animal y contribuir a la salud pública.

Bibliografía

Universidad Nacional Autónoma de México. (2021). Fisiología reproductiva de la oveja | Reproducción de los animales domésticos. Obtenido de <https://reproduccionanimalesdomesticos.fmvz.unam.mx/libro/capitulo15/fisiologia-reproductiva-de-la-oveja.html>

Aclimu, L. (8 de 3 de 2024). Espermograma con Criterios de Kruger en Buenos Aires - LABORATORIO ACLIMU. Obtenido de <https://laboratorioaclimu.com.ar/morfologia-de-kruger-evaluacion-de-la-fertilidad-masculina/>

ALEPRyCS. (2020). Ovejas, cabras y camelidos en Latinoamerica. Obtenido de https://www.iga-goatworld.com/uploads/6/1/6/2/6162024/ovejas_cabras_y_camelidos_en_latinoamerica.pdf

Allende, R. &. (2021). Fisiología espermática, producción de semen y evaluación de la calidad seminal. Obtenido de http://cmvsf2.org/web/wp-content/uploads/2021/03/Fisiolog%C3%ADaesperm%C3%A1tica_Allende-y-Arisnabarreta_2020_compressed.pdf

Arce Patrón, E. A. (2023). Obtenido de <https://repositorioinstitucional.uabc.mx>

Balch, S. G. (10 de 2022). Reproducción, parto y enfermedades comunes del cordero en ovejas. Obtenido de <https://www.msdivetmanual.com/es/manejo-y-nutrici%C3%B3n/cuidado-preventivo-de-la-salud-y-cr%C3%ADa-de-ovejas/reproducci%C3%B3n-parto-y-enfermedades-comunes-del-cordero-en-ovejas>

Barth, A. D. (1989). Abnormal morphology of bovine spermatozoa. .

Bautista, M. A., Ugalde, J. P., Urquizo, E. A., Ix, W. C., García, R. S., Rebolledo, Á. E., & Vázquez, Á. T. (23 de 9 de 2020). Calidad seminal de ovinos

de pelo suplementados con Moringa oleifera. Obtenido de https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2007-11242020000200393

Benítez-González, E. C.-O.-S.-C.-C. (2018). Evaluación comparativa de dos métodos de recuperación espermática de epidídimos bovinos post-mortem. Obtenido de <https://doi.org/10.21929/abavet2018.81.6>

Biowet. (2018). Obtenido de <https://biowet.pl/es/produkty/vecort/>

Biowet. (2018). Obtenido de <https://biowet.pl/es/produkty/vecort/>

Callbest. (22 de 4 de 2020). Obtenido de <https://www.laboratorioscallbest.com/cb/wp-content/uploads/2020/10/FICHA-TECNICA-FLUCOMICINA.pdf>

Carrascal-Triana, E. L. (2022). Características seminales de ovinos bajo condiciones ambientales del Caribe. Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú, 33.

Cebrián, J. A.-B. (2023). Portal Veterinaria. Obtenido de <https://www.portalveterinaria.com>

Edwards, S. H. (2021). Corticoesteroides en animales. Obtenido de <https://www.msdrvmanual.com/es/farmacolog%C3%ADa/inflamaci%C3%B3n/corticoesteroides-en-animales>

Fischman, M. L. (2023). Obtenido de <https://www.produccion-animal.com.ar>

Fum, . X., Yang, Y., Yan, Z., Liu, M., & Xinrong1, W. (25 de 11 de 2022). Estudio transcriptómico de la espermatogénesis en los testículos de ovejas Hu y ovejas tibetanas. Obtenido de <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC9778047/>

Heidaria, F., Rahbarana, M., Mirzaeia, A., Tabatabaiea, M. M., Shokrpooorc,

S., Mahjoubid, F., . . . Gharagozloo, F. (24 de 7 de 2023). El estudio de una oveja hermafrodita causada por una mutación en el promotor de SRY gene. Obtenido de <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC10428133/>

Laboratorio Ripoll. (24 de 8 de 2021). Obtenido de <https://www.laboratorio-ripoll.com/product/flumetoll/>

Larsen, J. W. (2021). Inseminación artificial en ovejas. Obtenido de <https://www.msdtvetmanual.com/es/manejo-y-nutrici%C3%B3n/manejo-de-la-reproducci%C3%B3n-ovejas/inseminaci%C3%B3n-artificial-en-ovejas>

Lazo, M. G. (2022). CARACTERIZACIÓN DE APLOMOS Y CIRCUNFERENCIA ESCROTAL EN CAPRINOS CRIOLLOS (*Capra aegagrus hircus*), DE LA PARROQUIA COLONCHE, PROVINCIA DE SANTA ELENA. Obtenido de <https://repositorio.upse.edu.ec/bitstream/46000/7544/1/UPSE-TIA-2022-0008.pdf>

Llave, E., Graaf, S. d., & Rickard, J. (6 de 1 de 2024). Factores que afectan el éxito de la inseminación artificial laparoscópica en ovinos. Obtenido de <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0378432024000447>

Mendoza, N. P.-P.-P.-B. (2023). Obtenido de <https://www.portalveterinaria.com>

Mercer, M. A. (9 de 2022). Uso de sulfamidas y combinaciones de sulfamidas en animales. Obtenido de <https://www.msdtvetmanual.com/es/farmacolog%C3%ADa/agentes-antibacterianos/uso-de-sulfamidas-y-combinaciones-de-sulfamidas-en-animales>

Ministerio de Agricultura y Ganadería. (3 de 6 de 2025). Con inseminación artificial se mejora genéticamente ovinos en la parroquia Jerusalén. Obtenido de

<https://www.agricultura.gob.ec/con-inseminacion-artificial-se-mejora-geneticamente-ovinos-en-la-parroquia-jerusalen/>

Montossi, F., Martínez, Y., Mezquita, L., & Leivas, R. (6 de 2023). Escala de CONDICIÓN CORPORAL EN OVINOS - CC. Obtenido de <https://ainfo.inia.uy/digital/bitstream/item/17282/1/Cartilla-INIA-102-2023.pdf>

MSD Salud Animal . (15 de 5 de 2025). MSD Salud Animal Chile. Obtenido de <https://www.msd-salud-animal.cl/productos/gorban-24-antibiotico-veterinario/>

Mullo, P. S. (2023). “CRIOPRESERVACIÓN DE SEMEN OVINO DE LA RAZA PELIBUEY Y BLACKBELLY EN LA PROVINCIA DE PASTAZA. Obtenido de <https://dspace.esPOCH.edu.ec:8080/server/api/core/bitstreams/c9208e6f-e856-489d-afa2-d76839d7fca9/content>

Navetsa. (4 de 2 de 2025). Fluvet: Flumetasona. Obtenido de <https://www.navetsa.mx/productos-veterinarios/fluvet/>

Neiker. (10 de 6 de 2025). La inseminación artificial en ovino: los factores que afectan a su aplicación eficaz en campo. Obtenido de <https://neiker.eus/es/noticias/la-inseminacion-artificial-en-ovino-los-factores-que-afectan-a-su-aplicacion-eficaz-en-campo/>

Nurcainein. (23 de 7 de 2024). Receptor de glucocorticoides. Obtenido de <https://www.ub.edu/nurcainein/es/receptores-nucleares/gr-receptor-de-glucocorticoides/>

Online, D. (2023). Obtenido de <https://www.doctor-online.com.ar>

ORG, R. A. (22 de 4 de 2021). Obtenido de <https://www.reproduccionasistida.org/criterios-de-kruger/>

Özbek, E. (9 de 8 de 2023). Infertilidad masculina: espermiograma y prueba

de Kruger. Obtenido de <https://dreminozbek.com/en/male-infertility-spermiogram-and-kruger-test/>

Palomera, L. A. (2015). Obtenido de <https://ri.ujat.mx/bitstream/200.500.12107/4010/1/To%CC%81picos%2BSelectos%2Ben%2BProduccio%CC%81n%2By%2BSanidad%2BOvina.pdf>

Palomera, L. A. (2015). ri.ujat.mx. Obtenido de <https://ri.ujat.mx/bitstream/200.500.12107/4010/1/To%CC%81picos%2BSelectos%2Ben%2BProduccio%CC%81n%2By%2BSanidad%2BOvina.pdf>

Panavet. (2020). Flumetasona Panamericana. Obtenido de <https://panavet.com.mx/catalog/panavet-flumetasona-panamericana.html>

Panavet. (2020). Flumetasona Panamericana. Obtenido de <https://panavet.com.mx/catalog/panavet-flumetasona-panamericana.html>

Pelzman, D. L., & Sandlow, J. I. (24 de 6 de 2024). Morfología de los espermatozoides: evaluación de su relevancia clínica en la práctica contemporánea de la fertilidad. Obtenido de <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC11194684/>

Pharma, J. B. (2019). FLUMEZONA - James Brown Pharma. Obtenido de <https://jamesbrownpharma.com/producto/flumezona/>

Pharma, J. B. (2019). FLUMEZONA - James Brown Pharma. Obtenido de <https://jamesbrownpharma.com/producto/flumezona/>

Pichardo, J. E., Martínez, A. M., & Suastegui, J. L. (8 de 2021). Calidad espermática de semen encapsulado de ovino, almacenado por tres días en dos temperaturas diferentes. Obtenido de http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0253-570X2021000200006

Pichardo, J. E., Martínez, A. M., & Suastegui, J. L. (8 de 8 de 2021). Calidad

espermática de semen encapsulado de ovino, almacenado por tres días en dos temperaturas diferentes. Obtenido de http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0253-570X2021000200006

Pucheu Haston, C. M. (10 de 2020). Alergia alimentaria cutánea en animales. Obtenido de <https://www.msdevetmanual.com/es/sistema-integumentario/alergias-alimentarias/alergia-alimentaria-cut%C3%A1nea-en-animales>

Pumará, P. (2006). Aplomos. Obtenido de https://www.produccion-animal.com.ar/informacion_tecnica/externo/17-aplomos.pdf

R, C. (2024). Obtenido de <http://www.ainfo.inia.uy/digital/bitstream/item/3919/1/Guia-Practica-para-produccionovina-en-Iberoamerica.pdf>

R, C. (2024). Obtenido de <http://www.ainfo.inia.uy/digital/bitstream/item/3919/1/Guia-Practica-para-produccionovina-en-Iberoamerica.pdf>

Raineri, C. R. (2013). Desarrollo reproductivo en corderos ideal criados artificialmente o con sus madres. Obtenido de <https://www.colibri.udelar.edu.uy/jspui/bitstream/20.500.12008/2775/1/FV30528.pdf>

Reproduccion Asistida ORG. (22 de 4 de 2021). Los criterios de Kruger. Obtenido de <https://www.reproduccionasistida.org/criterios-de-kruger/>

Ricardo Lozano Hernández, M. S. (2014). Obtenido de <https://ve.scielo.org/pdf/og/v74n3/art06.pdf>

Ricardo Lozano-Hernández, M. S. (2014). Obtenido de <https://ve.scielo.org/pdf/og/v74n3/art06.pdf>

Romero, O. (2015). Evaluación de la Condición Corporal y Edad de los ovinos. Obtenido de https://puntoganadero.cl/imagenes/upload/_5cc0843a1bfd0.pdf

Ruiz, L. G. (2023). Scielo. Obtenido de <https://www.scielo.org.pe>

Sharma, R. (2023). Inhibidores de la síntesis de ácido fólico: definición, ejemplos, inhibición, resistencia. Obtenido de <https://microbenotes.com/folic-acid-synthesis-inhibitors/>

Sheep. (2010). Reproduction in the ram. Obtenido de <https://www.sheep101.info/201/ramrepro.html>

Sierra, A. B., Reyes, L. A., Rivera, J. A., Vicente-Pérez, R., Calderón, A. C., Mellado, M., . . . Cruz, U. M. (12 de 2021). Termorregulación y respuestas reproductivas de carneros bajo estrés por calor. Obtenido de <https://www.scielo.org.mx/pdf/rmcp/v12n3/2448-6698-rmcp-12-03-910.pdf>

Silva, V. &. (2017). Evaluación de semen en corderos, borregos y carneros merino australiano a campo y en equipo computarizado de análisis de semen. Obtenido de <https://www.colibri.udelar.edu.uy/jspui/bitstream/20.500.12008/25073/1/fv32977.pdf>

Silvestre, M. A., Francisco, V. D., Guadalupe, C. L., Viridiana, C. V., Juan, G. M., & Oscar, A. (2021). Determinación de la calidad del semen criopreservado con lecitina de soya o yema de huevo, en machos cabríos. Obtenido de <https://www.scielo.org.mx/pdf/av/v11/2448-6132-av-11-e106.pdf>

Sol, Y., Peng, S. d., Hu, Y., Shan, L., Geng, Q., Gong, Y., . . . Zhou, Y. (2022). La apoptosis testicular elevada se asocia con una esfingosina elevada impulsada por la microbiota intestinal en ovejas prediabéticas. Obtenido de <https://bmcbiol.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12915-022-01326-y>

Tashkovska, S. (12 de 10 de 2024). Inyección de Dexametasona. Obtenido de <https://www.advacarepharma.com/es/productos-veterinarios/inyeccion-de-dexa>

metasona

Toro, E. d. (2022). Ciencia y agricultura. Obtenido de <https://doi.org/10.19053/01228420.3837>

Triana, E. L., Romero, D. C., Perez, N. H., & Alvarez, J. J. (31 de 8 de 2022). Características seminales de ovinos bajo condiciones ambientales del Caribe Colombiano. Obtenido de http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1609-91172022000400019

UNAM. (2023). Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Obtenido de <https://reproduccionanimalesdomesticos.fmvz.unam.mx>

Valeanu, S. A. (2015). Seasonal variation in sperm quality parameters in Swedish red dairy bulls. *Acta Veterinaria Scandinavica*. Obtenido de <https://doi.org/10.1186/s13028-015-0102-4>

Vicente, D., & Pérez Rallero, E. (2020). Tetraciclinas, sulfamidas y metronidazol. Obtenido de <https://www.elsevier.es/es-revista-enfermedades-infecciosas-microbiologia-clinica-28-articulo-tetraciclinas-sulfamidas-metronidazol-S0213005X09005187>

Vyas, J. M. (29 de 8 de 2024). Mascotas y la persona inmunocomprometida. Obtenido de <https://medlineplus.gov/spanish/ency/article/003967.htm>

Wald, G., Punjani, N., Hayden, R., Feliciano, M., Dudley, V., & Goldstein, M. (19 de 4 de 2021). Goldstein M. Assessing the clinical value of the Kruger strict morphology criteria over the World Health Organization fourth edition criteria. Obtenido de <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC8267392/#abs0010>

Werth, B. J. (4 de 2024). Obtenido de <https://www.msdmanuals.com/es/professional/enfermedades-infecciosas/bacterias-y-f%C3%A1rmacos->

antibacterianos/trimetoprima-y-sulfametoxazol

Yáñez Ortiz, I., Catalán, J., E, J., RodríguezGil, Miro, J., & Yeste, M. (2022). Avances en la criopreservación de espermatozoides en animales de granja: ganado vacuno, caballo, cerdo y ovino. Obtenido de <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0378432021002190>

Zermiani, M., Salgado, S., & Gutiérrez, S. A. (22 de 12 de 2022). Morfología espermática. Obtenido de <https://www.reproduccionasistida.org/analisis-de-la-morfologia-de-los-espermatozoides/>

Zubeldia, J. M., Baeza, L., Chivato, T., & Senent, I. J. (2021). Obtenido de <https://www.fbbva.es/alergia/el-tratamiento-de-las-enfermedades-alergicas/los-corticoides/>

ANEXOS

Anexos 1. Mapa del lugar de investigación



Fuente: Google Earth (2024)

Anexo 2 Base de datos pre y post tratamiento

N. -	FECH A	HOR A	Raza	Eda d	Peso/l b	C C	N° Salt o	VOL · (ml)	PH	COLOR (Evans y Maxwell,1990)	CONCENTRACIO N (X 10 ⁶ /ml)	Mot. Masal (0-5) (Aisen,2004)	Mot. Ind. (0-5) (Aisen,2004)	Mot. Prog. (0-5) (Aisen,2004)	Funcionalida d membrana	Integrida d acrosoma	Morfologia espermatic a
															%	%	%
1			Kathadi n	1,50	130,13	3	1	1	5,8 2	Blanco lechoso	2000 X 10 ⁶ /ml	4	4	3	70	73	75
2			Kathadi n	1,50	103,92	3	1	1,1	6,5 3	cremoso suave	3000 X 10 ⁶ /ml	4	4	4	73	93	95
3			Dorper	1,50	120,3	3	1	1,2	5,9 5	Blanco cremoso	4000 X 10 ⁶ /ml	3	3	3	75	75	88
4			Dorper	1,50	127,75	3	1	1,1	6,1 2	cremoso espeso	5000 X 10 ⁶ /ml	3	3	4	80	83	80
5			Dorper	1,50	125,05	3	1	1,3	5,9	Blanco cremoso	4000 X 10 ⁶ /ml	4	4	4	84	74	95
6			Dorper	1,50	123,5	3	1	1,5	6,1	cremoso espeso	5000 X 10 ⁶ /ml	4	4	3	83	88	87

N. -	FECH A	HOR A	Raza	Eda d	Peso/l b	C C	N° Salt o	VOL · (ml)	PH	COLOR (Evans y Maxwell,1990)	CONCENTRACIO N (X 10 ⁶ /ml)	Mot. Masal (0-5) (Aisen,2004)	Mot. Ind. (0-5) (Aisen,2004)	Mot. Prog. (0-5) (Aisen,2004)	Funcionalida d membrana	Integrida d acrosoma	Morfologia espermatic a
															%	%	%
1			Kathadi n	1,50	130,13	3	2	1,5	6	cremoso	4000 X 10 ⁶ /ml	4	5	5	86	80	85
2			Kathadi n	1,50	103,92	3	2	1	6,3	cremoso espeso	5000 X 10 ⁶ /ml	4	4	4	83	80	80
3			Dorper	1,50	120,3	3	2	1,2	5,9 9	cremoso	4000 X 10 ⁶ /ml	4	4	4	85	80	84
4			Dorper	1,50	127,75	3	2	1,1	5,9	cremoso	4000 X 10 ⁶ /ml	4	4	4	83	80	78
5			Dorper	1,50	125,05	3	2	0,7	5,2	cremoso suave	3000 X 10 ⁶ /ml	3	3	3	60	62	55
6			Dorper	1,50	123,5	3	2	0,5	5,5	lechoso	700 X 10 ⁶ /ml	3	3	3	58	61	51

Anexo 3 evidencia fotográfica con descripción

Ovinos objetos de estudio



Instalaciones



Adaptación de animales



Visita de trabajo de Campo



Segunda colecta de muestra seminal

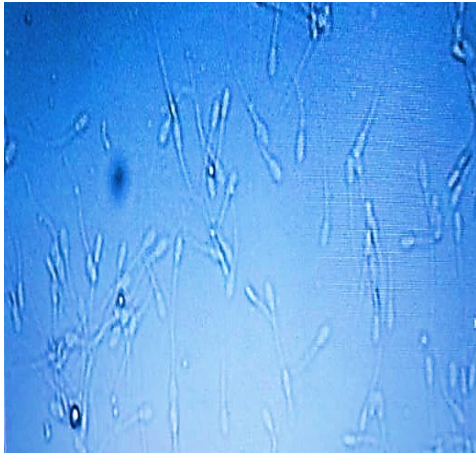


Laboratorio utilizado

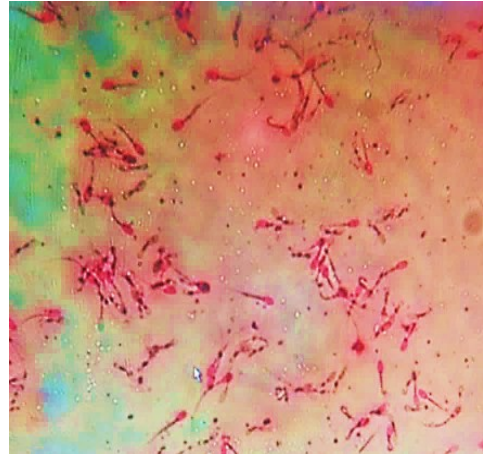


PATOLOGÍAS OBSERVADAS

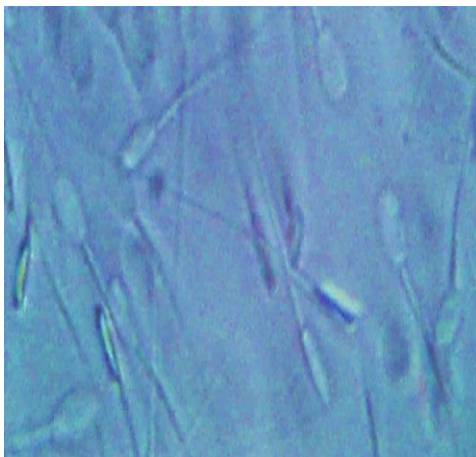
Morfología Normal – Testigos



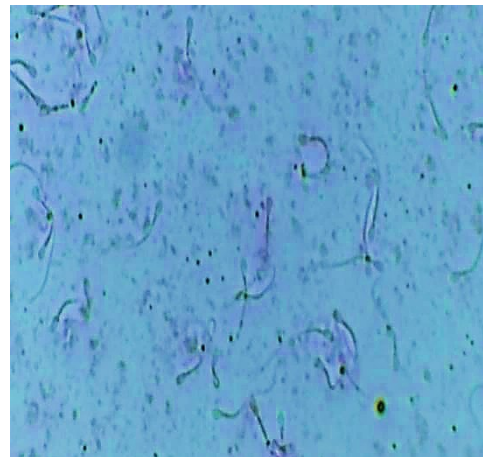
Tinción para determinar Integridad de los Acrosomas



Anomalías – Cabezas planas de látigo



Anomalías – Colas dobladas – – cola de látigo



Anexo 4 ficha de recolección de datos llena de un animal

UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLÍVAR FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS RECURSOS NATURALES Y DEL AMBIENTE CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA														
Tema: Evaluación de la Calidad Espermática mediante los criterios de Kruger (teratozoospermia) en ovinos reproductores tratados con Flumetazona y Dexametazona														
Primer Extracción														
Muestra	Raza	Edad	Peso	Volumen Seminal ml	Ph	Color	Concentración (X 10 ⁶ /ml)	Motilidad masal	Motilidad individual	Motilidad progresiva	Funcionalidad membrana %	Integridad acrosoma %	Morfología espermática %	
Ovinos	1	Katahdin	1,5	130,13 lb	1	5,82	Blanco lechoso	2000 X 10 ⁶ /ml	4	4	3	70	73	75
	2	Dorper	1,5	123,50 lb	1,5	6,10	Cremoso espeso	5000 X 10 ⁶ /ml	4	4	3	83	88	87
	Segunda Extracción													
	1	Katahdin	1,5	130,13 lb	1,5	6	Cremoso	4000 X 10 ⁶ /ml	4	5	5	86	80	85
2	Dorper	1,5	123,50 lb	0,5	5,5	Lechoso	700 X 10 ⁶ /ml	3	3	3	58	61	51	

Guaranda, 9 de junio de 2025.

CERTIFICADO

A los 9 días del mes de junio del presente año, yo **RODRIGO SALVADOR SILVA VILLAMARIN**, con CI: **1717474736**, Gerente Propietario de la Empresa “**TOP LAB biotecnologías reproductivas**”, en honor a la verdad certifico que el Estudiante de Medicina Veterinaria perteneciente a la UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLÍVAR, **ANDERK SAITH BARRAGÁN FLORES**, con CI: **0250163094**, a realizado los respectivos espermigramas de carneros correspondientes al tema “**EVALUACIÓN DE LA CALIDAD ESPERMÁTICA MEDIANTE LOS CRITERIOS DE KRUGUER (TERATOZOOSPERMIA) EN OVINOS REPRODUCTORES TRATADOS CON FLUMETAZONA DEXAMETAZONA**”. Este documento sírvase a quien corresponda para los trámites correspondientes.



Firmado electrónicamente por:
**RODRIGO SALVADOR
SILVA VILLAMARIN**

**ING. AGROP. RODRIGO SALVADOR SILVA VILLAMARÍN. Mgtr.
GERENTE PROPIETARIO DE TOP LAMB biotecnologías reproductivas.**

Telf: 0984479340

E mail: rsilvavillamarin.agr@gmail.com

Anexo 6 Glosario

- **Examen físico de los reproductores:** Evaluación física detallada de los reproductores ovinos para determinar su aptitud en la producción de semen.
- **Condición Corporal:** Evaluación indirecta de la grasa corporal de los ovinos mediante palpación de la zona lumbar.
- **Aplo mos:** Verificación de la correcta alineación de las extremidades delanteras y traseras de los reproductores ovinos.
- **Evaluación física del aparato genital:** Inspección detallada del aparato reproductor masculino, incluyendo el escroto, testículos y pene.
- **Morfología del espermatozoide:** Estructura del espermatozoide, incluyendo cabeza, acrosoma, pieza intermedia y flagelo.
- **Calidad seminal:** Evaluación macro y microscópica del semen para determinar su idoneidad en la fertilización.
- **Características Macroscópicas:** Propiedades visibles del semen como color, volumen y olor.
- **Olor:** Característica olfativa del semen, indicativa de su calidad y posible presencia de infecciones.
- **Volumen:** Cantidad de semen producido por eyaculación en borregos.
- **pH:** Medida del nivel de acidez o alcalinidad del semen ovino.
- **Concentración:** Número de espermatozoides por ml de semen.
- **Motilidad:** Capacidad de los espermatozoides para moverse, evaluada en términos de masa e individualmente.
- **Morfología:** Forma y estructura de los espermatozoides, crucial para la

fertilidad.

- **Anormalidades en la morfología espermática:** Defectos estructurales en los espermatozoides que afectan su capacidad para fertilizar.
- **Espermatogénesis:** Proceso de producción de espermatozoides en los testículos.
- **Dexametasona:** Corticosteroide utilizado en medicina veterinaria para tratar inflamaciones e inmunosupresión.
- **Flumetasona:** solución veterinaria inyectable, se recomienda como agente terapéutico en: alergias, dermatitis y otras afecciones que se sabe responden a la acción terapéutica de los corticosteroides antiinflamatorios en equinos, caninos y felinos domésticos. Caninos: de 0.06 a 0.25 mg (0.12 a 0.5 ml).
- **Morfología del espermatozoide:** La estructura del espermatozoide se compone de varias partes distintas: la cabeza, el acrosoma, la pieza intermedia y el flagelo, con una longitud típica de 70 a 80 micras.
- **Calidad seminal:** Se evalúa la calidad del eyaculado para determinar su idoneidad en la fertilización de hembras ovinas, considerando características macroscópicas (pH, color, volumen, olor) y microscópicas (morfología, motilidad, concentración espermática).
- **Espermatogénesis:** Proceso de producción de espermatozoides en los túbulos seminíferos, desde espermatocitogénesis hasta espermiogénesis en el epidídimo, crucial para la fertilidad.
- **Ovinos reproductores:** Carneros utilizados para fines de reproducción, evaluados por su calidad seminal y características físicas.
- **Motilidad masal:** Movimiento colectivo de los espermatozoides en una

muestra, observado mediante microscopía.

- **Motilidad individual:** Movimiento individual de los espermatozoides, evaluado para determinar su capacidad de desplazamiento.
- **Integridad del acrosoma:** Evaluación de la estructura del acrosoma, crucial para la funcionalidad del espermatozoide.
- **Tinción eosina-nigrosina:** Técnica utilizada para evaluar vitalidad y morfología espermática, donde los espermatozoides muertos se tiñen debido a la permeabilidad de sus membranas.
- **Teratozoospermia:** Condición caracterizada por un porcentaje elevado de espermatozoides anormales en la muestra seminal.
- **Proliferación espermatogénica:** Proceso de multiplicación de células germinales en los túbulos seminíferos para la formación de espermatozoides.