UNIVERSIDAD CENTRAL DE NICARAGUA

"Agnitio Ad Verum Ducit"

1.1 Caracterización coproparasitológica de helmintos gastrointestinales en ovinos *Ovis aries* semi-estabulados y su condición corporal en la Universidad Central de Nicaragua, Jinotepe 2026"

1.2 Autor(a): Carla Vanessa Darce Sequeira

1.3 Asesor: Alex Modesto Saldaña Romero

1.4 Instituciones: Universidad Central de Nicaragua

1.5 Jinotepe septiembre, Nicaragua

2. Resumen

Introducción: Las helmintiasis gastrointestinales representan una de las principales limitantes sanitarias y productivas en la ovinocultura tropical, afectando la asimilación nutricional y la condición corporal en rebaños Pelibuey (*Ovis aries*). **Método:** Se realizó un estudio cuantitativo, de tipo descriptivo y de alcance correlacional de corte longitudinal en 10 ovejas de la raza pelibuey en la UCN, Jinotepe. Se evaluó la prevalencia parasitaria cualitativa (flotación fecal) y la condición corporal (escala de Thompson & Meyer, 1.0–5.0) en dos muestreos (mayo y julio de 2026). Los datos se analizaron con frecuencias, porcentajes, la prueba de McNemar para prevalencia, la prueba de rangos con signo de Wilcoxon para condición corporal y la correlación Rho de Spearman. **Resultados:** La prevalencia inicial de helmintiasis fue del 100.0% en los 10 animales, con predominio de *Trichostrongylus* spp. (90.0%) y *Moniezia* spp. (70.0%). Tras la intervención sanitaria, la prevalencia disminuyó significativamente al 10.0% con un solo animal positivo; McNemar $p = .004$). La condición corporal se incrementó de una mediana inicial de 2.0 (60.0% magros) a 3.0 en la segunda evaluación (40.0% Grado 4.0; Wilcoxon $Z = -3.051$, $p = .002$). La correlación entre la presencia de helmintos y la condición corporal post-tratamiento reflejó una asociación inversa no significativa ($rho = -.333$, $p = .347$), explicada por un efecto techo derivado del 90.0% de remisión parasitaria. **Conclusión:** La desparasitación estratégica elimina eficazmente la carga parasitaria gastrointestinal y promueve una recuperación fisiológica y nutricional estadísticamente significativa en ovinos Pelibuey.

Palabras clave: *Ovis aries*, helmintiasis gastrointestinal, *Trichostrongylus* spp., *Moniezia* spp., condición corporal, prueba de McNemar, prueba de Wilcoxon.

3. Índice de contenidos

	Página
1. Portada	1
1.1. Título	1
1.2. Autores	1
1.3. Asesores	1
1.4. Instituciones	1
1.5. Fecha de presentación	1
2. Resumen	2
3. Índice de contenidos	3
4. Índice de tablas	4
5. Índice de figuras	-
6. Introducción	5
6.1. Antecedentes y contexto del problema	5
6.2. Objetivos (General y específicos)	13
6.3. Preguntas de investigación	13
6.4. Justificación	13
6.5. Limitaciones	16
6.6. Hipótesis	17
6.7. Variables	17
6.8. Marco Contextual	19
7. Marco teórico	24
7.1. Estado del arte	24
7.2. Teorías y conceptualizaciones asumidas	27
8. Métodos (diseño)	44
8.1. Tipo de investigación	44
8.2. Población y selección de la muestra	45
8.3. Técnicas e instrumentos de recolección de datos utilizados	47

8.4. Confiabilidad y validez de los instrumentos (formulación y validación)	50
8.5. Procedimientos para el procesamiento y análisis de datos	53
9. Resultados y Discusión	56
10. Conclusiones	
11. Referencias	
12. Anexos o Apéndices	

4. Índice de tablas

	Página
Tabla 1. *Distribución demográfica de ovinos Pelibuey (Ovis aries) según sexo, estado fisiológico y categoría de edad durante el primer muestreo mes de mayo (N = 10).*	56
Tabla 2. *Distribución demográfica de Ovinos Pelibuey (Ovis aries) según Sexo, Estado Fisiológico y Edad segundo muestreo mes de julio.*	57
Tabla 3. *Prevalencia e identificación cualitativa de helmintos gastrointestinales por flotación fecal en ovinos Pelibuey en el primer muestreo (N = 10).*	60
Tabla 4. *Prevalencia e identificación cualitativa de helmintos gastrointestinales por flotación fecal en ovinos Pelibuey en el segundo muestreo (N = 10).*	61
Tabla 5. *Distribución de frecuencias y evaluación descriptiva de la Condición Corporal en ovinos Pelibuey durante el primer muestreo (N = 10).*	63
Tabla 6. *Distribución de frecuencias y evaluación descriptiva de la Condición Corporal en ovinos Pelibuey durante el segundo muestreo (N = 10).*	64
Tabla 7. *Prueba de McNemar, para la comparación de la prevalencia de helmintos gastrointestinales entre el primer y segundo muestreo (N = 10).*	65
Tabla 8. *Prueba de rangos con signo de Wilcoxon para la evaluación longitudinal de la Condición Corporal en ovinos Pelibuey (N = 10).*	66
Tabla 9. *Matriz de correlación Rho de Spearman entre el diagnóstico coproparasitológico y la Condición Corporal en ovinos Pelibuey durante el segundo muestreo (N = 10).*	67

6. Introducción

6.1 Antecedentes y contexto del problema

La ovinocultura representa una actividad pecuaria de importancia económica y social en numerosos países de América Latina, debido a su aporte en la producción de carne, leche y subproductos derivados. Sin embargo, uno de los principales problemas sanitarios que limita la productividad de los ovinos es la presencia de helmintos gastrointestinales, los cuales afectan de manera directa el estado sanitario, la condición corporal y el rendimiento productivo de los animales.

Entre los géneros parasitarios más frecuentes en ovinos destacan *Haemonchus*, *Trichostrongylus*, *Strongyloides*, *Oesophagostomum* y *Trichuris*, considerados responsables de pérdidas económicas asociadas a disminución del peso vivo, anemia, retraso en el crecimiento y mortalidad en sistemas de producción tropicales y semi-intensivos.

La producción ovina constituye una actividad pecuaria importante en América Latina; sin embargo, las parasitosis gastrointestinales continúan siendo una de las principales limitantes sanitarias y productivas en los sistemas de explotación. Los helmintos gastrointestinales afectan la salud de los ovinos provocando pérdida de peso, disminución de la condición corporal, anemia y reducción del rendimiento productivo.

Antecedentes internacionales. En el ámbito internacional un estudio realizado en Irak por MOHAMMED, (2021) denominado *"Prevalence of haemoprotozoan and gastrointestinal parasites of sheep imported from Syria into Sulaymaniyah province of Iraq"*, cuyo objetivo fue determinar la prevalencia de parásitos gastrointestinales en ovinos importados. La investigación tuvo un alcance descriptivo y utilizó un diseño transversal. La técnica empleada fue el análisis

coproparasitológico y hematológico mediante muestras fecales y sanguíneas, utilizando registros clínicos como instrumentos de recopilación de información.

Los resultados mostraron alta prevalencia de helmintos gastrointestinales asociados a condiciones de manejo y transporte animal. El estudio concluyó que las infecciones parasitarias representan un riesgo sanitario importante para la producción ovina. Este antecedente se relaciona con la presente investigación porque evidencia la importancia del diagnóstico coproparasitológico en la identificación de helmintos gastrointestinales en ovinos.

Por otro lado, en Italia (Knoll et al, 2021) realizaron el estudio titulado *"Practical guide for microscopic identification of infectious gastrointestinal nematode larvae in sheep from Sardinia, Italy, backed by molecular analysis"*, con el objetivo de desarrollar una guía práctica, para la identificación microscópica de larvas infectantes de nematodos gastrointestinales en ovinos. La investigación presentó un alcance descriptivo y analítico, utilizando un diseño metodológico transversal.

La técnica empleada fue el análisis coproparasitológico y larvario mediante muestras fecales de ovinos, complementado con análisis molecular. Como instrumentos de recolección de datos se utilizaron registros laboratoriales, microscopía óptica y procedimientos de identificación molecular. Los resultados permitieron identificar diversos géneros de helmintos gastrointestinales, entre ellos *Haemonchus*, *Trichostrongylus* y *Teladorsagia*, demostrando la importancia del diagnóstico coproparasitológico en la detección de infecciones parasitarias en sistemas ovinos europeos.

Este estudio concluyo que la identificación adecuada de helmintos gastrointestinales constituye una herramienta fundamental, para el control sanitario y epidemiológico en la producción ovina. De igual manera este antecedente se alinea con la presente investigación a

desarrollar porque está aborda también la identificación coproparasitológica de helmintos gastrointestinales en ovinos, contribuyendo metodológicamente al estudio de las parasitosis en sistemas de producción semi-estabulados.

En otro contexto un estudio realizado por Paz et al, (2022), en Australia, titulado *"Bacterial communities in the gastrointestinal tract segments of helminth-resistant and helminth-susceptible sheep"*, con el objetivo de evaluar las alteraciones microbiológicas presentes en ovinos resistentes y susceptibles a helmintos gastrointestinales. La investigación presentó un alcance explicativo y comparativo, utilizando un diseño metodológico experimental.

La técnica de recolección de datos consistió en análisis coproparasitológicos y microbiológicos del tracto gastrointestinal, utilizando muestras biológicas y registros laboratoriales como instrumentos principales. Los resultados demostraron que los ovinos susceptibles a infecciones helmínticas presentaron alteraciones significativas en la microbiota intestinal y afectaciones en la salud y productividad animal.

En este estudio los autores concluyeron que las infecciones por helmintos gastrointestinales representan un problema sanitario relevante en la producción ovina y afectan directamente la condición fisiológica de los animales. Este antecedente se relaciona con la presente investigación porque analiza la presencia de helmintos gastrointestinales en ovinos y su impacto sobre el estado corporal y sanitario de los animales estudiados.

Antecedentes regionales. En Brasil en el estudio realizado por Martins et al, (2022), titulado *"Gastrointestinal Parasites in Sheep from the Brazilian Pampa Biome: Prevalence and Associated Factors"*, con el objetivo de determinar la prevalencia de parásitos gastrointestinales y los factores asociados en ovinos del bioma Pampa. La investigación presentó un alcance descriptivo y correlacional, utilizando un diseño metodológico transversal.

La técnica empleada fue el análisis coproparasitológico mediante recolección de muestras fecales rectales, utilizando como instrumento fichas de registro epidemiológico y observación laboratorial. Los resultados evidenciaron una elevada prevalencia de helmintos gastrointestinales, destacándose *Haemonchus* y *Trichostrongylus* como los géneros predominantes.

En esta investigación se concluyó que las condiciones de manejo sanitario y ambientales influyen significativamente en la presencia parasitaria. Este antecedente se relaciona con el presente estudio puesto que también se busca realizar la caracterización coproparasitológica y la identificación de helmintos gastrointestinales en sistemas de producción ovina, tomando en cuenta que esta será realizada en ovino semi-estabulados.

En otro contexto Brunal Tachack et al, (2022) en Colombia, desarrollaron el estudio denominado *"Status of gastrointestinal nematode infections and associated epidemiological factors in sheep from Córdoba, Colombia"*, cuyo objetivo principal fue determinar la prevalencia y factores epidemiológicos asociados a nematodos gastrointestinales en ovinos. El estudio tuvo un alcance descriptivo y analítico con diseño transversal. Para la recolección de datos se realizaron muestreos fecales y evaluación epidemiológica mediante fichas técnicas y análisis coproparasitológicos.

Los resultados mostraron una prevalencia general del 88.2 %, encontrándose asociación entre la carga parasitaria, la condición corporal y las prácticas de desparasitación. La investigación concluyó que los nematodos gastrointestinales representan una problemática sanitaria importante en los sistemas ovinos tropicales. Este estudio se relaciona con la presente investigación porque analiza helmintos gastrointestinales y su asociación con la condición corporal de los animales.

En el contexto centroamericano en Guatemala, Morteo-Gómez et al, (2021) aunque desarrollado en la región mesoamericana tropical con impacto aplicable a Centroamérica, realizaron el estudio *"Respuesta parasitológica de ovinos de pelo a una infección experimental con nematodos gastrointestinales"*, con el objetivo de evaluar el comportamiento parasitológico y corporal de ovinos infectados experimentalmente. La investigación tuvo alcance experimental con diseño longitudinal cuantitativo.

La técnica utilizada fue el análisis coproparasitológico mediante muestreo fecal periódico y evaluación clínica, utilizando registros laboratoriales y fichas zootécnicas como instrumentos de recolección de datos. Los resultados demostraron que los ovinos con mayores infecciones parasitarias presentaron deterioro corporal y disminución del estado sanitario. Los autores concluyeron que los nematodos gastrointestinales afectan significativamente la condición corporal y productividad animal.

Este antecedente del país centroamericano se relaciona con la presente investigación debido a que estudia la asociación entre helmintos gastrointestinales y condición corporal en ovinos, pero también se busca llenar un vacío de conocimiento ya que este será aplicado en sistema de semi-estabulamiento, lo cual arrojará nueva información de importancia en este contexto.

Antecedentes nacionales. En el contexto nicaragüense un estudio llevado a cabo por Bonilla et al, (2021) titulado *"First report of Trypanosoma vivax infection in sheep from Nicaragua"*, con el objetivo de reportar por primera vez la infección por *Trypanosoma vivax* en ovinos nicaragüenses y describir sus principales manifestaciones clínicas y epidemiológicas. La investigación presentó un alcance descriptivo con diseño transversal.

La técnica utilizada, para llevar a cabo el estudio fue el análisis hematológico y parasitológico mediante muestras sanguíneas y pruebas PCR, utilizando registros clínicos y laboratoriales como instrumentos de recolección de datos. Los resultados mostraron que el 73.3 % de los ovinos evaluados presentaron infección positiva, evidenciando pérdida de peso, debilidad y deterioro corporal.

En este estudio se concluyó que las enfermedades parasitarias representan un riesgo sanitario importante para la producción ovina en Nicaragua. Este antecedente se relaciona con la presente investigación debido a que evidencia la importancia del diagnóstico parasitológico y su impacto sobre la condición corporal de los ovinos. La investigación actual aborda un vacío en la literatura nicaragüense ya que esta temática no ha sido abordada con el suficiente rigor científico en el aspecto de como los parásitos pueden afectar la condición corporal en este tipo de sistemas de semi-estabulamiento.

En Nicaragua, las condiciones climáticas favorecen la permanencia y transmisión de parásitos gastrointestinales en ovinos, particularmente en sistemas semi-estabulados donde pueden existir limitaciones en el manejo higiénico-sanitario. A pesar de ello, son escasos los estudios actualizados relacionados con la caracterización coproparasitológica y su asociación con la condición corporal en ovinos.

De esta manera, la presente investigación no solo responderá a la problemática de la presencia de parásitos en los ovinos semi-estabulados, sino también tiene como finalidad caracterizar los helmintos gastrointestinales presentes en ovinos (*Ovis aries*) semi-estabulados de la Universidad Central de Nicaragua, Jinotepe, y relacionarlos con la condición corporal de los animales, contribuyendo al fortalecimiento de estrategias de control sanitario y manejo productivo.

Contexto del problema

Las parasitosis gastrointestinales en ovinos constituyen una problemática sanitaria frecuente en los sistemas de producción pecuaria, especialmente en regiones tropicales donde las condiciones climáticas favorecen el desarrollo y transmisión de helmintos gastrointestinales. En los sistemas semi-estabulados, factores como el manejo sanitario inadecuado, la acumulación de materia fecal, la humedad y los programas insuficientes de desparasitación incrementan el riesgo de infestación parasitaria en los animales.

Estas infecciones afectan directamente la salud y productividad ovina, provocando pérdida de peso, disminución de la condición corporal, debilidad y susceptibilidad a otras enfermedades. Como consecuencia directa, se registra un deterioro sostenido de los indicadores zootécnicos clave, evidenciado en reducciones de la ganancia media diaria de peso (GMDP), pérdida de la condición corporal (escala de Thompson y Meyer) y alteraciones en parámetros hemáticos tales como disminuciones en el hematocrito y la hemoglobina asociadas a cuadros anémicos severos.

Desde una perspectiva global la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, junto con investigadores internacionales especializados en parasitología veterinaria, han señalado que las helmintiasis gastrointestinales continúan siendo una de las principales limitantes sanitarias y productivas en pequeños rumiantes a nivel mundial. Maurizio et al, (2023) en un estudio internacional publicado en la revista *Parasitology*, titulado *"Control of gastrointestinal helminths in small ruminants to prevent anthelmintic resistance: the Italian experience"*,

Los resultados indicaron que las infecciones por helmintos gastrointestinales presentan prevalencias superiores al 60 % en numerosos sistemas ovinos del mundo, generando pérdidas

económicas importantes debido a disminución productiva, deterioro corporal y aumento de costos sanitarios. Asimismo, se evidenció que el uso indiscriminado de antihelmínticos ha favorecido la resistencia parasitaria en Europa, América Latina, Asia y África.

En Nicaragua, existen limitados estudios actualizados relacionados con la caracterización coproparasitológica de helmintos gastrointestinales en ovinos semi-estabulados y su relación con la condición corporal.

Las parasitosis gastrointestinales en pequeños rumiantes representan una de las principales problemáticas sanitarias y productivas en los sistemas de explotación ovina, debido a que afectan directamente la salud, condición corporal y bienestar animal. Los helmintos intestinales ocasionan alteraciones clínicas como anemia, diarreas, pérdida de peso, debilidad y disminución de la respuesta inmunológica, generando además pérdidas económicas relacionadas con la reducción productiva y el incremento de gastos sanitarios.

Estas afecciones son frecuentes en sistemas semi-estabulados, donde las condiciones ambientales y de manejo pueden favorecer la transmisión parasitaria entre los animales.

En la Universidad Central de Nicaragua, sede Jinotepe, específicamente en la unidad ovina y el laboratorio de Medicina Veterinaria, surge la necesidad de desarrollar estudios coproparasitológicos que permitan identificar la presencia de helmintos gastrointestinales en los ovinos semi-estabulados. La realización de análisis coprológicos mediante técnicas diagnósticas de flotación fecal permitirá detectar oportunamente infecciones parasitarias y contribuir al establecimiento de medidas terapéuticas y de control sanitario adecuadas.

Asimismo, esta investigación fortalecerá el conocimiento epidemiológico dentro de la institución, favoreciendo el bienestar animal y el mejoramiento sanitario de los ovinos utilizados con fines académicos y productivos.

6.2 Objetivos.

Objetivo general

Caracterizar coproparasitológicamente los helmintos gastrointestinales y su relación con la condición corporal en ovinos (*Ovis aries*) semi-estabulados de la Universidad Central de Nicaragua, Jinotepe, durante el año 2026.

Objetivos específicos

Identificar los helmintos gastrointestinales presentes en ovinos semiestabulados en UCN Jinotepe mediante la técnica coproparasitológica de flotación fecal.

Evaluar la condición corporal de los ovinos semi-estabulados utilizando la escala corporal de Thompson y Meyer del 1 a 5.

Relacionar la presencia de helmintos gastrointestinales con la condición corporal de los ovinos estudiados.

6.3 Pregunta de investigación

¿De qué manera se caracterizan coproparasitológicamente los helmintos gastrointestinales y cómo se relacionan con la condición corporal en ovinos (*Ovis aries*) semi-estabulados de la Universidad Central de Nicaragua, sede Jinotepe, durante el año 2026?

6.4 Justificación

La presente investigación se fundamenta en la necesidad de generar conocimiento epidemiológico y diagnóstico científico local sobre la prevalencia e identificación de helmintos gastrointestinales en la raza Pelibuey (*Ovis aries*) bajo sistemas semi-estabulados en el trópico seco de Nicaragua. La ovinocultura representa un renglón productivo estratégico para la seguridad alimentaria, la diversificación de ingresos y la economía de las familias rurales en el municipio de Jinotepe.

No obstante, la productividad de esta especie se ve severamente amenazada por parasitosis gastrointestinales, consideradas una de las principales limitantes sanitarias y patológicas en la ganadería de pequeños rumiantes. En la zona de Jinotepe (Meseta de los Pueblos), las condiciones microclimáticas combinadas con el manejo semi-estabulado donde coexisten el pastoreo de corta duración y el encierro nocturno generan un ambiente propicio para la supervivencia y transmisión de huevos y larvas infectantes (L_3).

La acumulación de materia fecal, la humedad residual en corrales y la escasez de diagnósticos de laboratorio periódicos derivan en infestaciones subclínicas y clínicas no controladas. La falta de estudios coproparasitológicos actualizados en la región dificulta la comprensión de la dinámica epidemiológica de los helmintos y frena el diseño de programas de desparasitación fundamentados en la evidencia.

Desde el punto de vista sanitario y del bienestar animal, esta investigación se justifica al abordar de manera directa el impacto fisiopatológico de los nematodos gastrointestinales sobre la salud del ovino. Parásitos altamente expoliadores y hematófagos (como *Haemonchus* spp., *Trichostrongylus* spp. y *Cooperia* spp.) provocan gastroenteritis parasitaria, anemia, hipoproteinemia y disminución en la absorción intestinal de nutrientes.

Esta interferencia metabólica se traduce directamente en la pérdida de peso, la debilidad inmunológica y el deterioro progresivo de la condición corporal (evaluada mediante la escala ordinal de Thompson y Meyer del 1 al 5). Evaluar oportunamente la presencia y riqueza de géneros parasitarios permite mitigar el sufrimiento animal, optimizar los índices productivos y reducir la mortalidad latente en las majadas.

En el ámbito metodológico e institucional, el estudio valida la aplicación sistemática de la técnica coproparasitológica de flotación fecal en el Laboratorio de Medicina Veterinaria de la

Universidad Central de Nicaragua (UCN, Jinotepe). Este procedimiento cualitativo y semicuantitativo permite determinar la prevalencia y riqueza taxonómica mediante la separación de huevos por diferencia de densidad. Su implementación fortalece la infraestructura diagnóstica universitaria, capacita a estudiantes y docentes en coprología veterinaria y establece una metodología estandarizada para futuros estudios observacionales y correlacionales.

A nivel socio-productivo y práctico, los resultados generarán una base de datos epidemiológica aplicable a la toma de decisiones zootécnicas. La identificación de los géneros de helmintos actuantes en la UCN Jinotepe permitirá sustituir los tratamientos antihelmínticos empíricos e indiscriminados que aceleran la resistencia farmacológica por estrategias de control parasitario integrado, optimizando los costos de producción para pequeños y medianos ovinocultores de la región.

El proyecto se encuentra alineado con el Plan Nacional de Lucha contra la Pobreza y para el Desarrollo Humano 2022–2026, dentro del eje transversal enfocado en el Fortalecimiento de la Producción Agropecuaria, la Seguridad Alimentaria y la Sanidad Animal, promoviendo tecnologías diagnósticas de bajo costo y alto impacto, para la sostenibilidad pecuaria. Asimismo, se encuadra en el Eje 11: Investigación e Innovación de la Estrategia Nacional de Educación “Bendiciones y Victorias” 2024–2026, impulsando la formación científica con enfoque territorial, la resolución de problemas productivos reales aplicados en las ciencias veterinarias.

Finalmente, de acuerdo con la Política y Agenda Nacional de Investigación e Innovación 2025–2027, la investigación se vincula de manera directa con el Área Prioritaria 9: Seguridad y Soberanía Alimentaria, específicamente en la Línea de Investigación 40: Sistemas de Producción Pecuaria. Esta alineación ratifica el compromiso académico de la UCN con la generación de

conocimiento científico verificado, orientado a la sanidad animal, la eficiencia productiva y la resiliencia de la ganadería ovina tropical.

6.5 Limitaciones.

Tamaño de la población y muestra

La presente investigación puede presentar limitaciones relacionadas con el tamaño de la población en estudio, debido a que la unidad ovina de la Universidad Central de Nicaragua, sede Jinotepe, cuenta únicamente con 10 ovinos semi-estabulados disponibles para la realización del estudio, lo cual podría limitar la amplitud estadística y la generalización de los resultados a otras explotaciones ovinas del país. Sin embargo, la totalidad de los animales será incluida en la investigación con el propósito de obtener información representativa dentro del contexto institucional estudiado.

Tiempo específico para el estudio

Asimismo, el estudio se desarrollará durante un período de mayo a julio, realizándose dos series de exámenes coproparasitológicos, y dos mediciones de la condición corporal, uno el mes de mayo y el otro el mes de julio. Este tiempo podría limitar la observación de variaciones parasitarias asociadas a cambios climáticos estacionales o ciclos epidemiológicos más prolongados de algunos helmintos gastrointestinales. No obstante, este seguimiento permitirá obtener información diagnóstica básica sobre la presencia parasitaria y su comportamiento durante el período de estudio.

Método de diagnóstico

Con respecto al diagnóstico utilizado, ya que la investigación empleará únicamente la técnica coproparasitológica de flotación fecal, la cual permite identificar la presencia de huevos

de helmintos gastrointestinales, pero no cuantificar de manera precisa la carga parasitaria ni diferenciar algunas especies parasitarias a nivel avanzado.

6.6 Hipótesis

Hipótesis general

Los ovinos (*Ovis aries*) semi-estabulados de la Universidad Central de Nicaragua, sede Jinotepe, presentan helmintos gastrointestinales detectables mediante análisis coproparasitológico, los cuales se relacionan con la condición corporal de los animales durante el período de estudio 2026.

Hipótesis alternativa (H_1)

Existe una relación estadísticamente significativa ($p < 0.05$) entre la presencia de helmintos gastrointestinales y la reducción en la puntuación de la condición corporal en ovinos (Ovis aries) semi-estabulados de la UCN Jinotepe.

Hipótesis nula (H_0)

No existe relación estadísticamente significativa ($p > 0.05$) entre la presencia de helmintos gastrointestinales y la condición corporal en los ovinos evaluados.

6.7 Variables

Variable Independiente (VI): Estatus Coproparasitológico Gastrointestinal

Definición Conceptual: Condición sanitaria que determina la presencia o ausencia de infección por helmintos gastrointestinales (*Trichostrongylus* spp. y *Moniezia* spp.) en el tracto digestivo de los ovinos Pelibuey (*Ovis aries*), así como la variación en su prevalencia e identificación taxonómica cualitativa como efecto de la intervención antiparasitaria estratégica.

Definición Operacional: Variable cualitativa nominal dicotómica y categórica, determinada mediante el diagnóstico coproparasitológico por la técnica de flotación fecal en solución hipersaturada. Fue evaluada longitudinalmente en dos momentos de muestreo (mayo y julio de 2026) y codificada de forma binaria como *0 = Negativo* y *1 = Positivo*, además de la clasificación por tipo de infección (monoinfección y mixta).

Función y Análisis Estadístico: Actúa como el factor predictor o causa de la variación fisiológica. Su evolución longitudinal entre el primer y segundo muestreo se analizó cuantitativamente mediante la **Prueba de McNemar** para muestras pareadas (***p*** = .004), demostrando la remisión significativa de la prevalencia tras el tratamiento.

Variable Dependiente (VD): Condición Corporal (CC)

Definición Conceptual: Indicador clínico y zootécnico no invasivo que refleja el estado nutricional, la homeostasis metabólica y la reserva relativa de tejido adiposo y muscular lumbar en los ovinos Pelibuey, el cual se ve directamente afectado por la acción expoliatriz e inflamatoria provocada por los helmintos gastrointestinales.

Definición Operacional: Variable cualitativa de nivel de medición ordinal, evaluada mediante la metodología estandarizada de palpación lumbar y esternal propuesta por Thompson y Meyer (1994). Se registró en una escala de 1.0 (emaciado) a 5.0 (obeso), con incrementos de 0.5 o 1.0 unidades, en los dos momentos de muestreo longitudinal (mayo y julio de 2026).

- **Función y Análisis Estadístico:** Actúa como la variable de respuesta o efecto biológico. Su cambio longitudinal en la cohorte se analizó mediante la prueba no paramétrica de Rangos con Signo de Wilcoxon para muestras relacionadas (***Z*** = -3.051, ***p*** = .002), confirmando un incremento estadísticamente significativo en las reservas corporales del hato como consecuencia de la remisión parasitaria.

Relación Bivariada e Integración Metodológica

La interacción bivariada entre la Variable Independiente (Estatus Coproparasitológico) y la Variable Dependiente (Condición Corporal) post-intervención se evaluó en SPSS con el coeficiente de Correlación de Rho de Spearman (***rho*** = -.333, ***p*** = .347). Aunque la dirección confirma la premisa biológica, la falta de significación estadística (***p*** > .05) responde metodológicamente a un "efecto techo". Este fenómeno contrajo la varianza por la alta eficacia terapéutica (90.0% de remisión parasitaria y 100.0% de ganancia corporal) en la muestra evaluada (N = 10).

6.8 Marco Contextual e Histórico de la Investigación

Marco Histórico

El control sanitario y la gestión epidemiológica de las helminthiasis gastrointestinales en rumiantes menores constituyen pilares fundamentales en el desarrollo de la medicina veterinaria y la zootecnia tropical. La expoliación parasitaria representa una de las principales limitantes sanitarias debido a sus efectos directos sobre la inflamación entérica, la malabsorción de nutrientes y la pérdida de reservas corporales. En este escenario, la raza Pelibuey (*Ovis aries*) adquiere relevancia productiva por su rusticidad, adaptabilidad metabólica a climas cálidos y amplia distribución en explotaciones ovinas del trópico seco (González-García et al., 2014).

Históricamente, la ganadería ovina tropical ha dependido del uso indiscriminado de antiparasitarios sintéticos. Esta práctica generó resistencia antihelmíntica y la persistencia de patógenos frecuentes como *Trichostrongylus* spp. y *Moniezia* spp. Paralelamente, la evaluación del estado sanitario se limitaba a la inspección visual subjetiva, hasta la validación e integración sistemática de la escala de Condición Corporal (CC = 1.0 a 5.0) de Thompson y Meyer (1994)

como un indicador no invasivo, cuantitativo y confiable del estado nutricional y metabólico del hato.

Esta problemática ha impulsado el interés científico hacia el diagnóstico coproparasitológico cualitativo y semicuantitativo mediante técnicas estandarizadas de flotación fecal en solución hipersaturada. La aplicación sistemática de esta herramienta permite identificar la riqueza taxonómica, evaluar la prevalencia de poliinfecciones digestivas y fundamentar esquemas de Tratamiento Selectivo Dirigido (TST) que preserven la eficacia de las moléculas antiparasitarias disponibles.

En este contexto histórico e institucional se sitúa la presente investigación, desarrollada en el Laboratorio de Medicina Veterinaria de la Universidad Central de Nicaragua (UCN, sede Jinotepe). El estudio aporta evidencia científica cuantitativa sobre el impacto de la remisión parasitaria derivada de una intervención sanitaria estratégica sobre la condición corporal en ovinos Pelibuey.

La evaluación longitudinal pareada (mayo vs. julio de 2026) demostró una reducción estadísticamente significativa de la prevalencia parasitaria (100.0 % a 10.0 %; McNemar, $\boldsymbol{p}$ = .004) y un incremento homogéneo en las reservas de tejido adiposo y muscular lumbar (mediana de 2.0 a 3.0; Wilcoxon, $\boldsymbol{Z}$ = -3.051, p = .002), consolidando la integración del diagnóstico coprológico con la valoración clínica como una metodología estandarizada e indispensable para la producción ovina sostenible.

Marco Legal

La presente investigación se fundamenta en el marco jurídico de la República de Nicaragua relativo a la sanidad animal, el bienestar pecuario y el fomento de la investigación científica. El pilar normativo del estudio lo constituye la Ley N.º 747, *Ley para la Protección y el Bienestar de los Animales Domésticos y Animales Silvestres Domesticados* (ASAMBLEA NACIONAL, 2011).

Esta ley establece la responsabilidad del investigador y productor de garantizar las cinco libertades fundamentales, destacando la libertad de dolores, lesiones, enfermedades y malestar físico (Artículo 7). Dado que el parasitismo entérico atenta directamente contra la homeostasis, la absorción de nutrientes y la salud intestinal, la identificación y caracterización de taxones parasitarios cumple con el principio de monitorear y mitigar el sufrimiento animal en rebaños productivos.

Asimismo, la intervención experimental se apega al Artículo 42 de la Ley N.º 747, el cual faculta la investigación científica en animales siempre que se apliquen metodologías no invasivas o de impacto controlado como la toma de muestras fecales directamente de la ampolla rectal y la evaluación visual y palpación de la condición corporal garantizando la reducción del estrés de manejo.

En el ámbito de la sanidad pecuaria, el Instituto de Protección y Sanidad Agropecuaria. IPSA, 2014) regula la vigilancia epidemiológica, el control de zoonosis y la movilización de animales en el territorio nacional. Los diagnósticos coproscópicos derivados de este estudio aportan al fortalecimiento de los perfiles epidemiológicos locales promovidos por las directrices sanitarias del IPSA.

A nivel de la educación superior e investigación, el estudio se respalda en la Ley N.º 582, *Ley General de Educación*, y sus reformas sustanciales contenidas en la Ley N.º 1114 y la Ley

N.º 89 (ASAMBLEA NACIONAL DE NICARAGUA, 2022). Este cuerpo legal manda a las instituciones universitarias a articular la docencia con la investigación científica y la innovación socio-productiva, orientando la generación de conocimiento hacia la solución de problemas reales que afectan el sector agropecuario nacional.

Marco Institucional

El proyecto se ejecuta bajo el auspicio académico y metodológico de la Universidad Central de Nicaragua (UCN), Sede Jinotepe, a través de la Facultad de Ciencias. La UCN integra dentro de su misión y visión institucional la formación de profesionales con rigor científico, compromiso ético y capacidad de respuesta ante los desafíos de la seguridad y soberanía alimentaria de la nación.

La Dirección de Investigación de UCN promueve el desarrollo de proyectos aplicados en las áreas de salud animal, epidemiología veterinaria y sistemas de producción animal en el trópico. El estudio se relaciona con las líneas de investigación institucionales al articular el diagnóstico parasitológico con evaluación zootécnica de campo como puntuación de condición corporal. Los datos generados serán resguardados e indexados en el repositorio institucional de UCN, para su conservación, visibilidad académica y transferencia de conocimiento hacia la comunidad científica y pecuaria. (Universidad Central de Nicaragua, 2023)

Marco Cultural

En las comunidades rurales del trópico seco centroamericano y nicaragüense, la crianza de ovinos Pelibuey ha estado históricamente ligada a la economía campesina y a la cultura de subsistencia o diversificación de ingresos. Tradicionalmente, el pequeño y mediano productor reconoce signos empíricos de enfermedad en el rebaño, tales como la emaciación, el pelo erizado, la presencia de diarreas la pérdida de peso en época de sequía. Sin embargo, estas

manifestaciones suelen atribuirse de forma genérica al "hambre" o a la "pérdida de fuerza de los pastos", desconociendo la acción patógena subclínica de los parásitos gastrointestinales

La presente investigación valida culturalmente este conocimiento al estudiar a los animales en condiciones de semiestabulación, pero trasciende la observación empírica al introducir la caracterización taxonómica microscópica de los endoparásitos y la estandarización de la Condición Corporal escala del 1 al 5 de (Thompson & Meyer, 1994). De esta manera, el estudio establece un puente respetuoso entre la cultura ganadera local de Jinotepe y el método científico, dotando al productor de herramientas epidemiológicas objetivas para el control parasitológico integrado.

7. Marco Teórico

7.1 Estado del Arte

El tema central del estudio se trata del impacto de los helmintos gastrointestinales, identificados mediante análisis coproparasitológico, sobre la condición corporal en ovinos (*Ovis aries*), por lo tanto, esta investigación tiene como objetivo evaluar la relación entre la prevalencia de estas parasitosis y el estado nutricional que los ovinos en manejo semi-estabulado presentan al ser evaluados de manera experimental *in vivo* en la unidad productiva de la Universidad Central de Nicaragua de la sede Jinotepe.

Determinar la prevalencia y carga parasitaria en ovinos semi-estabulados ayudará a fundamentar la viabilidad del diagnóstico coprológico continuo como medida sanitaria estratégica y eficaz en el control de estos endoparásitos que tanto afectan la salud animal y la productividad predial. El uso de este diagnóstico parasitológico no solo identificaría los géneros de helmintos que afectan la salud de los animales y la economía del sistema, sino que también contribuiría significativamente al campo de la parasitología veterinaria.

De esta forma se promoverá el diseño de planes de desparasitación estratégica con base científica, y así se enfocará en la línea de investigación en producción animal sostenible y la sublínea de epidemiología veterinaria de la carrera de Medicina Veterinaria en UCN.

De igual manera, este estudio es de gran valor para la carrera de Medicina Veterinaria, pues permitirá la promoción de estrategias diagnósticas y de monitoreo corporal, de seguridad y eficacia comprobada en el control de estos parásitos que comprometen la salud de los rebaños y la rentabilidad de los productores. La investigación contribuirá directamente a la línea de investigación sanidad animal y a la sublínea enfermedades infecciosas y parasitarias de la carrera de medicina veterinaria en UCN.

En relación con el impacto epidemiológico de la helmintiasis en ovinos (*Ovis aries*), las infecciones por nematodos gastrointestinales representan una de las principales limitaciones sanitarias y productivas en la ovinocultura tropical y semi-intensiva. De acuerdo con Martins et al. (2022) y Paz et al. (2022), la infestación por géneros parasitarios como *Haemonchus*, *Trichostrongylus*, *Strongyloides*, *Oesophagostomum* y *Trichuris* genera severas alteraciones fisiológicas, digestivas e inmunológicas en el hospedador.

Estos eventos patológicos se traducen clínicamente en anemia, retardo en el crecimiento, disminución del peso vivo y desbalances microbiológicos que comprometen la sobrevivencia del rebaño, siendo modulados por la humedad ambiental y la aplicación de prácticas sanitarias deficientes. De manera complementaria, la evaluación diagnóstica coproparasitológica ha confirmado la alta prevalencia de estos agentes patógenos y su relación directa con la respuesta productiva del hospedador.

En investigaciones realizadas por Morteo-Gómez et al. (2021) y Dos Santos y Clemente (2024), se reportaron prevalencias parasitarias superiores al 70 % en pequeños rumiantes, con una clara dominancia de *Haemonchus contortus*. Estos hallazgos evidenciaron una correlación estadísticamente significativa entre la elevación de las cargas parasitarias, el deterioro de los parámetros hematológicos y la marcada reducción del desempeño ponderal en sistemas de producción tropicales.

Respecto a la condición corporal como biomarcador clínico-nutricional, la literatura fundamenta su sensibilidad para detectar el desgaste energético por parasitosis. Investigaciones de González-Garduño et al. (2021) y Ponce-Covarrubias et al. (2023) demostraron que el monitoreo de reservas musculares y adiposas mediante escalas estandarizadas, como Thompson y Meyer, cuantifica el impacto subclínico de las helmintiasis. En este marco, la determinación

cuantitativa de huevos por gramo de heces (HPG) por flotación fecal actúa como herramienta objetiva para predecir el deterioro biológico animal previo a signos clínicos irreversibles.

Además, el perfil epidemiológico de los ambientes tropicales y subhúmedos ofrece condiciones microclimáticas óptimas para la eclosión, supervivencia y transmisión de larvas infectantes en el pasto. Según Ponce-Covarrubias et al. (2023) y Martins et al. (2022), el manejo semi-estabulado sin caracterización coproparasitológica sistemática favorece la reinfestación constante del hato. La dependencia exclusiva de antiparasitarios empíricos ha incrementado la presión de selección hacia la resistencia farmacológica, haciendo indispensable el uso de diagnósticos coprológicos periódicos para diseñar programas de control parasitológico.

Sin embargo, persisten vacíos en la evidencia científica regional; son escasos los estudios que correlacionen cuantitativamente la prevalencia e intensidad de carga de helmintos específicos con el deterioro de la condición corporal en ovinos Pelibuey semi-estabulados en el trópico seco centroamericano. La mayoría de las investigaciones aborda el parasitismo desde una perspectiva epidemiológica general e *in vitro*, omitiendo evaluar la carga parasitaria junto al estado nutricional en unidades de producción reales y la dinámica estacional de excreción de huevos.

Desde la práctica zootécnica y veterinaria aplicada, esta línea de investigación posee valor estratégico al responder a la necesidad de optimizar la salud animal en ovinos semi-estabulados. La caracterización coproparasitológica y su vinculación con la condición corporal aportan un criterio clínico para implementar desparasitaciones selectivas basadas en HPG, reduciendo el uso de químicos sintéticos. Por ello, este estudio en la Universidad Central de Nicaragua, Jinotepe (2026), resulta pertinente para fortalecer el control parasitario integrado y la eficiencia productiva ovinocultura.

7.2 Teorías y conceptualizaciones asumidas

Teorías relacionadas con la endoparasitosis en animales

Parásito. Según Mandal (2025), un parásito es un organismo que vive dentro o sobre otro ser vivo, denominado huésped, del cual obtiene beneficios, como alimento o protección, causando a menudo algún grado de perjuicio. Esta relación se diferencia de otras asociaciones biológicas porque el parásito se favorece mientras que el huésped puede sufrir consecuencias negativas. El daño depende del tipo de parásito, su número y la respuesta inmunológica del huésped.

En relación con el estudio de la parasitología veterinaria, Manual Merck, (2023) es uno de los elementos más fuertes ya que este abarca un sin número de elementos y factores, desde el uso de terminología básica hasta la más compleja para ello es necesario investigar los principios básicos fácil de entender en ello el resulta especialista por ello se presenta información altamente elaborada sobre conceptos y terminologías básicas en parasitología veterinaria como;

En el libro de parasitología veterinaria onceaba edición de Bowman, (2022) quedan plasmados una serie de terminología básica que hace referencia al parasitismo en pequeños rumiantes como las ovejas raza pelibuey:

Teoría del parasitismo gastrointestinal en ovinos

El parasitismo gastrointestinal en ovinos se fundamenta en la interacción biológica entre el hospedador y los helmintos que colonizan el tracto digestivo. Esta relación ocasiona alteraciones fisiológicas y patológicas que afectan la digestión, la absorción de nutrientes y el estado inmunológico del animal. La magnitud del daño depende de factores como la especie

parasitaria, la carga de infección, la edad, el estado nutricional y la respuesta inmunitaria del hospedador.

Los efectos más frecuentes incluyen pérdida de peso, anemia, disminución de la condición corporal y reducción del rendimiento productivo. Bowman señala que estas infecciones representan una de las principales limitantes sanitarias en los sistemas de producción de rumiantes a nivel mundial.

Helmintología veterinaria

La helmintología veterinaria es la rama de la parasitología que estudia los helmintos de importancia médica y veterinaria, incluyendo nematodos, cestodos y trematodos. Comprende aspectos relacionados con su clasificación, morfología, ciclos biológicos, epidemiología, patogenia, diagnóstico, tratamiento y control. Su conocimiento permite comprender la dinámica de las enfermedades parasitarias y establecer estrategias para disminuir su impacto sobre la salud y la productividad animal.

Coproparasitología veterinaria

La coproparasitología veterinaria comprende el conjunto de métodos diagnósticos empleados para detectar e identificar huevos, larvas, ooquistes o quistes de parásitos presentes en las heces de los animales. Su aplicación constituye una herramienta fundamental para el diagnóstico de las parasitosis gastrointestinales, el monitoreo epidemiológico y la evaluación de programas de control antiparasitario.

Técnica coproparasitológica de flotación fecal

La técnica de flotación fecal es un método coproparasitológico basado en la diferencia de densidad entre los huevos de los helmintos y una solución de flotación de mayor gravedad específica. Bajo estas condiciones, los huevos ascienden a la superficie de la solución y pueden

recuperarse para su observación microscópica e identificación morfológica. Debido a su simplicidad, bajo costo y buena sensibilidad para detectar huevos de nematodos y cestodos, constituye una de las técnicas más utilizadas en el diagnóstico rutinario de las parasitosis gastrointestinales de los rumiantes. (Bowman, 2022)

Características y clasificación de los parásitos gastrointestinales en rumiantes (Manual Merck, 2023)

En el contexto de la producción ovina (*Ovis aries*) en agrosistemas del trópico seco, el parasitismo gastrointestinal representa uno de los principales limitantes biológicos y económicos, al alterar directamente la homeostasis entérica, la eficiencia de conversión alimenticia y los parámetros productivos del rebaño. La dinámica epidemiológica de estas afecciones no responde a un evento etiológico aislado, sino a la interacción compleja y simultánea de poliparásitos con diversas estrategias evolutivas, ciclos biológicos y grados de patogenia.

En este entorno, los agrosistemas ovinos enfrentan la co-infestación por nematodos, cestodos y protozoarios, cuyas cargas parasitarias interactúan fuertemente con factores de estrés fisiológico tales como el periparto, el destete, el hacinamiento y las variaciones nutricionales estacionales. Comprender la biosistemática, el impacto histopatológico y los métodos de diagnóstico coproscópico de los principales taxones entéricos es indispensable para fundamentar esquemas de control parasitario integral.

A continuación, se profundiza en las bases teóricas y metodológicas de los tres géneros de mayor relevancia diagnóstica e impacto zootécnico en la región: *Trichostrongylus* spp. y *Moniezia* spp.

***Trichostrongylus* spp. en Ovinos**

En el marco de la parasitología veterinaria aplicada a rumiantes, la tricostrongilosis ovina constituye una helmintiasis gastrointestinal causada por nematodos del orden Strongylida, familia Trichostrongylidae y género *Trichostrongylus*, destacando *Trichostrongylus axei* (en abomaso) y *Trichostrongylus colubriformis* (en intestino delgado) como las especies de mayor impacto socioeconómico en agrosistemas tropicales (Zayac & Comboy, 2012)

En las explotaciones ovinas (*Ovis aries*) del trópico seco, caracterizadas por regímenes térmicos elevados y épocas de sequía prolongada alternadas con precipitaciones intensas, *Trichostrongylus* spp. demuestra una alta adaptabilidad ecológica debido a la capacidad de sus larvas infectantes de tercer estadio (L3) para migrar en el microclima del pasto (*Megathyrsus maximus*) y tolerar periodos moderados de desecación (Taylor y otros, 2016)

El diagnóstico coprológico de *Trichostrongylus* spp. en ovinos se efectúa mediante la técnica de flotación fecal (empleando soluciones salinas o de azúcares con densidad relativa entre 1.18 y 1.20 g/mL), la cual separa por gradiente de densidad los huevos elípticos de cubierta delgada de los detritos orgánicos, permitiendo su recuento cuantitativo en huevos por gramo de heces (HPG) a través de la cámara de McMaster (Roeber y otros, 2013); (Taylor y otros, 2016). Esta metodología es clave para evaluar la carga parasitaria y fundamentar estrategias de control antihelmíntico.

***Moniezia* en Ovinos**

En el marco de la parasitología veterinaria aplicada a rumiantes, la monieziosis ovina es una cestodosis entérica causada por platelmintos de la clase Cestoda, orden Cyclophyllidea, familia Anoplocephalidae y género *Moniezia*, siendo *Moniezia expansa* y *Moniezia benedeni* las especies de mayor prevalencia en sistemas de producción ovina (*Ovis aries*) (Zayac & Comboy, 2012).

A diferencia de los nematodos gastrointestinales, el ciclo de vida de *Moniezia* spp. es heteroxeno e indirecto; requiere obligatoriamente a ácaros oribátidos del suelo (familias Galumnidae y Oribatulidae) como hospedadores intermediarios, los cuales ingieren los huevos embrionados con el aparato piriforme emitidos en las heces del ovino, desarrollándose dentro del ácaro el estadio larvario infectante o cistercoide (Taylor y otros, 2016)

El diagnóstico coprológico de *Moniezia* spp. en ovinos se basa en la flotación fecal (utilizando soluciones de alta densidad como nitrato de sodio o sacarosa, d > 1.20g/ml, la cual permite separar y flotar los huevos característicos triangulares en *M. expansa* o cuadrangulares en *M. benedeni*, con aparato piriforme visible de los detritos orgánicos para su recuento cuantitativo en la cámara de McMaster. Este método coproscópico es fundamental para confirmar la infestación en rebaños ovinos.

Diagnóstico de los parásitos gastrointestinales en rumiantes

La infestación por parásitos gastrointestinales por lo general puede confirmarse detectando huevos de nematodos o segmentos de cestodos en los exámenes coprológicos. El examen fecal puede dividirse en evaluaciones cualitativas y cuantitativas (véase más adelante). Las heces han de ser frescas y las muestras se recogen preferiblemente antes de que entren en contacto con el suelo, para evitar la contaminación ambiental con los nematodos de vida libre. Si se sospecha que un animal está enfermo, las heces deben recogerse directamente del recto. (Manual Merck, 2023)

Evaluación fecal cualitativa

Una flotación fecal por centrifugación realizada en heces de animales individuales o en muestras compuestas de múltiples animales dentro de un rebaño permite una evaluación cualitativa de los tipos de nematodos gastrointestinales que expulsan huevos en las heces y una

evaluación subjetiva de la magnitud de la infestación. El muestreo fecal compuesto es un método sólido para evaluar la carga parasitaria dentro de una explotación que es una opción eficiente en recursos para los propietarios y productores. (Manual Merck, 2023).

Para evitar el desarrollo de los huevos del parásito, las muestras fecales deben conservarse en un recipiente hermético en un refrigerador y analizarse durante los 5 días siguientes. Hay varias soluciones de flotación validadas para su uso con heces de rumiantes. Si los huevos de parásitos tienen un peso específico menor que el peso específico de la solución de flotación, suben a la superficie. Estos parásitos recuperados se transfieren a un portaobjetos de vidrio y se examinan al microscopio. Pueden producirse falsos negativos si un huevo es más denso que la solución elegida y, por tanto, no flota.

Hay varias soluciones de flotación de azúcar y sal disponibles comercialmente validadas para su uso en rumiantes. Cada solución de flotación tiene una densidad específica diferente (y por tanto una recuperación de parásitos específicos) y una caducidad diferente.

Las soluciones de azúcar no deforman la morfología del huevo y pueden examinarse después de varias horas o días, si se refrigeran; sin embargo, estas soluciones tienen una caducidad más corta que las soluciones salinas y pueden ser propensas al crecimiento fúngico o bacteriano a menos que se agregue un conservante. Las soluciones salinas tienen una caducidad más larga, pero deben examinarse poco después de su preparación, ya que los portaobjetos cristalizarán, rompiendo o destruyendo las membranas de los huevos del parásito. (Manual Merck, 2023)

Condición corporal como indicador del estado sanitario y nutricional en ovinos

De acuerdo con Kenyon et al., (2014), la condición corporal es un indicador confiable del estado de salud del ovino, ya que las variaciones en las reservas corporales pueden evidenciar

deficiencias nutricionales, enfermedades o la presencia de parasitismo gastrointestinal antes de que se manifiesten cambios importantes en el peso corporal. En este sentido, los autores destacan que la evaluación periódica de la condición corporal facilita la identificación temprana de animales con riesgo de presentar disminución en su desempeño productivo y reproductivo, permitiendo implementar oportunamente medidas de manejo y alimentación.

Relación entre el parasitismo gastrointestinal y la condición corporal

El parasitismo gastrointestinal según Crilly, (2023) constituye uno de los principales factores que afectan el estado sanitario, nutricional y productivo de los ovinos a nivel mundial. Los nematodos gastrointestinales alteran la integridad de la mucosa digestiva, disminuyen la digestibilidad de los nutrientes y reducen el consumo voluntario de alimento, lo que ocasiona un balance energético negativo y una disminución progresiva de las reservas corporales. Como consecuencia, los animales infectados presentan pérdida de peso, retraso en el crecimiento, disminución del rendimiento productivo y una reducción de la condición corporal.

Diversas investigaciones como la realizada por Molla et al., (2023) han demostrado que existe una relación entre la carga parasitaria y la condición corporal de los ovinos. A medida que aumenta la intensidad de la infección por helmintos gastrointestinales, especialmente por nematodos como *Haemonchus contortus* y *Trichostrongylus* spp., se incrementa el daño sobre el aparato digestivo y el consumo de nutrientes por parte de los parásitos, provocando un deterioro gradual del estado nutricional. Esta situación se refleja en puntuaciones más bajas de condición corporal, menor ganancia de peso y un incremento de los signos por parasitismo.

Asimismo, estudios recientes como el de Genovese et al., (2023), indican que la condición corporal es un indicador complementario para valorar el impacto del parasitismo gastrointestinal en programas sanitarios. Aunque este parámetro no diagnostica por sí solo una

infección, su evaluación periódica facilita detectar animales con pérdidas nutricionales asociadas a helmintos. Por ello, se recomienda interpretar la condición corporal en conjunto con los exámenes coproparasitológicos y otros indicadores clínicos, optimizando las estrategias de control sanitario y la toma de decisiones en el rebaño.

Cabe señalar que el rendimiento reproductivo de las ovejas es fundamental para la rentabilidad del rebaño así lo señala Williams et al., (2025), quien dice que este puede verse afectado por infecciones por nematodos gastrointestinales (GIN). Los ganaderos suelen desparasitar a las ovejas antes del apareamiento, pero la preocupación por la resistencia a los antihelmínticos aumenta la presión para reducir su uso.

Las infecciones por nematodos gastrointestinales (GIN) son comunes en ovejas y afectan directa e indirectamente la salud animal y la producción económica (9, 2016). En su investigación doctoral, el autor resumió el conocimiento sobre el impacto de las infecciones por GIN en la ovinocultura mediante una revisión sistemática en Europa. Posteriormente, realizó un metaanálisis de los estudios pertinentes para precisar el efecto de estas helmintiasis sobre la ganancia de peso, la producción láctea y la lana, demostrando su severa repercusión en los sistemas productivos.

Sistemas semi-estabulados del trópico seco de ovejas raza pelibuey

Respecto a este tipo de sistemas, Martínez Rojero y otros, (2011) describen que las ovejas Pelibuey criadas en el trópico seco del sur de México presentan una adecuada adaptación ambiental. En su estudio, los animales se manejaron bajo un sistema semi-extensivo, combinando el pastoreo con prácticas de manejo reproductivo y sanitario. Los autores señalan que la época del año, la disponibilidad forrajera y las condiciones climáticas condicionan el

desempeño productivo y reproductivo del rebaño, por lo cual un manejo adecuado resulta clave para sostener la productividad de la raza.

Ovinos Pelibuey en sistemas semi-estabulados

El sistema semi-estabulado según Bowman, (2022) combina periodos de pastoreo con suplementación alimenticia y permanencia parcial de los animales en instalaciones destinadas al manejo y protección del rebaño. En los ovinos Pelibuey, este sistema favorece un mejor control de la alimentación, del estado sanitario y de las prácticas de manejo, permitiendo optimizar el desempeño productivo bajo las condiciones climáticas del trópico seco. Diversos estudios realizados en México destacan que la raza Pelibuey posee una elevada rusticidad y adaptación a estos sistemas de producción

Bienestar animal según la FAO.

El bienestar animal es esencial para el sistema de producción, desde la granja hasta el consumidor, independientemente de la escala de la industria, el tamaño de la explotación o la especie. Al demostrar las funciones que desempeña el bienestar de los animales en el desarrollo sostenible, intentamos explicar la forma en que este repercute en los medios de vida de las personas en todo el mundo. (FAO, 2026)

El cuidado de los animales de cría es un elemento fundamental para el bienestar animal y las empresas ganaderas, independientemente de la especie, región o sistema productivo. La ganadería bajo un mayor bienestar contribuye significativamente al desarrollo sostenible. Por ello, la Red de Acción para el Bienestar Animal del Programa Mundial para una Ganadería Sostenible integra diversos conocimientos especializados para demostrar la contribución esencial del bienestar de los animales de cría a los medios de vida globales.

La red de acción para el bienestar animal tiene como objetivo demostrar, mediante la aplicación de un enfoque basado en la ciencia y la práctica, que un mejor cuidado y bienestar de los animales contribuye al logro de los Objetivos de Desarrollo Sostenible.

Bienestar animal según la OMSA

El bienestar animal es un tema complejo y delicado que nos hace reflexionar sobre nuestra relación con los animales y nuestra responsabilidad ética hacia las especies que las comunidades humanas utilizan y afectan para diferentes usos. Se trata de un tema que cada vez suscita más interés en el público, sobre todo desde el punto de vista ético, y que también debe considerarse a través del prisma de las interacciones humanas más sostenibles y responsables con los animales. (OMSA, 2026)

En efecto, el bienestar animal no puede abordarse independientemente de un contexto más amplio que implica hacer concesiones con el fin de alcanzar un equilibrio entre las necesidades y las limitaciones de la sociedad. Las percepciones sociales modernas y las consideraciones científicas cuestionan las prácticas actuales, sobre todo en lo que respecta a los sistemas de producción animal, a los que se dedica una quinta parte de la población mundial.

Ha llegado el momento de cambiar de paradigma en cuanto a la forma en que los seres humanos interactuamos con los animales para su beneficio y el nuestro.

El bienestar animal es un tema complejo con múltiples dimensiones científicas, éticas, económicas, culturales, sociales, religiosas y políticas. Se trata de un asunto que suscita un interés creciente en la sociedad civil y constituye una de las prioridades de la OMSA.

Las directrices que guían a la OMSA en materia de bienestar de los animales terrestres incluyen las «cinco libertades». Ampliamente reconocidas, describen las expectativas de la sociedad en cuanto a las condiciones a las que están sometidos los animales cuando están bajo el control del hombre.

Figura 1



Nota. Bienestar animal. (OMSA, 2026)

Bienestar animal: un factor clave para la sostenibilidad.

El bienestar animal y la sanidad animal se benefician mutuamente De manera general, la percepción de bienestar animal depende de la situación socioeconómica de cada país, la cual determina el nivel de sensibilización y la capacidad de dar prioridad a este tema. Más allá de las cuestiones éticas, es importante reconocer los beneficios que conlleva el hecho de mejorar el bienestar animal, puesto que no se limita a una cuestión técnica aislada específica del sector animal, sino que afecta a la sociedad en general y tiene implicaciones para la sanidad animal y la salud humana, la economía, el medio ambiente y el desarrollo sostenible. (Bowman, 2022)**.**

Si bien las mejoras del bienestar animal requieren inversiones específicas, estas se compensan con una serie de beneficios, como una cría y producción de animales más sostenibles, así como interacciones más positivas entre los seres humanos y todos los animales tales como;

El bienestar animal y la sanidad animal se benefician mutuamente.

El bienestar animal protege el bienestar humano.

El bienestar animal conlleva múltiples beneficios socioeconómicos.

El bienestar animal acompaña la sostenibilidad ambiental.

Se requieren mejores prácticas de bienestar animal para responder mejor a los retos mundiales actuales y futuros.

El bienestar animal es una responsabilidad compartida entre los gobiernos, las comunidades, las personas que poseen, cuidan, utilizan o interactúan con los animales, el público en general, las instituciones educativas, los veterinarios y los científicos. Los propietarios y productores de ganado y de animales acuáticos son actores esenciales y, por lo tanto, son fundamentales para garantizar el bienestar de sus animales. No obstante, se debe señalar que se enfrentan a limitaciones económicas, riesgos para la sanidad animal y, en muchos casos, condiciones de vida precarias. (OMSA, 2026)

El reconocimiento mutuo y el compromiso constructivo entre todas las partes interesadas son factores indispensables para lograr mejoras sostenibles. La OMSA se ha comprometido a ayudar a los países a mejorar el bienestar de los animales en todas las actividades que impliquen el uso de animales por el ser humano o en cualquier interacción que pueda afectar al bienestar o al estatus sanitario de una población animal.

En la actualidad, la Organización se centra en los siguientes ámbitos: transporte, sistemas de producción, sacrificio y matanza con fines de control de enfermedades, sanidad animal y uso adecuado de medicamentos. El apoyo de la OMSA a los servicios nacionales de sanidad animal se basa en una pericia científica rigurosa e independiente que tiene en consideración cada vez más el carácter transversal de los retos mundiales.

Condición corporal según (Thompson y Meyer, 1994)

La condición corporal es un método de evaluación que estima las reservas de grasa y músculo mediante la palpación de la región lumbar. Thompson y Meyer propusieron una escala de cinco puntos, donde el valor 1 corresponde a animales extremadamente delgados y el valor 5

a animales excesivamente gordos. Esta metodología es ampliamente utilizada para valorar el estado nutricional, sanitario y productivo de los ovinos y constituye una herramienta práctica para orientar las decisiones de manejo alimenticio y sanitario

A lo largo de todo el ciclo de producción, los productores de ovejas deben saber si sus ovejas están en las condiciones adecuadas (demasiado delgadas, demasiado gordas o en su punto óptimo) para la etapa de producción: reproducción, gestación avanzada y lactancia.

El peso en una etapa de producción determinada es el mejor indicador, pero debido a la gran variación en el tamaño adulto entre individuos y razas, es extremadamente difícil utilizar el peso para determinar la condición corporal adecuada. La evaluación de la condición corporal describe el estado de una oveja, es práctica y mucho más precisa que una simple observación visual.

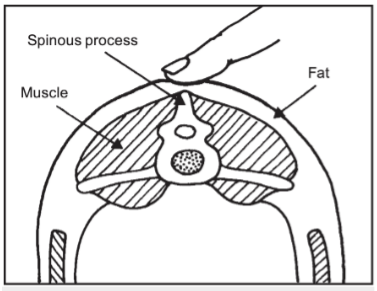


Figura 1. Palpe la columna vertebral en el centro del lomo de la oveja, detrás de su última costilla y delante de su hueso de la cadera.
Crédito: James M. Thompson

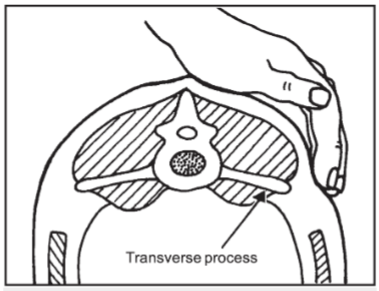


Figura 2. Palpe las puntas de las apófisis transversas.
Crédito: James M. Thompson

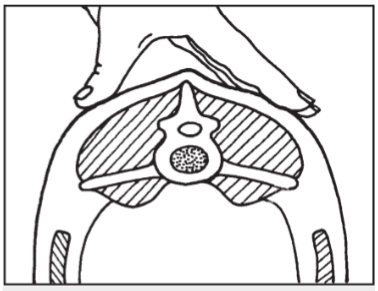


Figura 3. Palpe para comprobar la plenitud de la capa muscular y grasa.
Crédito: James M. Thompson

La puntuación de condición corporal estima el grado de musculatura y acumulación de grasa. Esta puntuación se basa en la palpación del nivel de musculatura y grasa sobre y alrededor de las vértebras de la región lumbar (Figuras 1-3). Además de la columna vertebral central, las vértebras lumbares presentan una protuberancia ósea vertical (apófisis espinosa) y una corta protuberancia horizontal a cada lado (apófisis transversa). Ambas protuberancias se palpan y se utilizan para evaluar la condición corporal individual.

El sistema más utilizado en Estados Unidos se basa en una escala del 1 al 5 (Figuras 4-8)

Figura 3

Condición 2 (delgada)

Las apófisis espinosas son puntiagudas y prominentes. El músculo del lomo tiene poca grasa, pero es voluminoso. Las apófisis transversas son lisas y ligeramente redondeadas. Es posible pasar los dedos por debajo de los extremos de las apófisis transversas con una ligera presión.

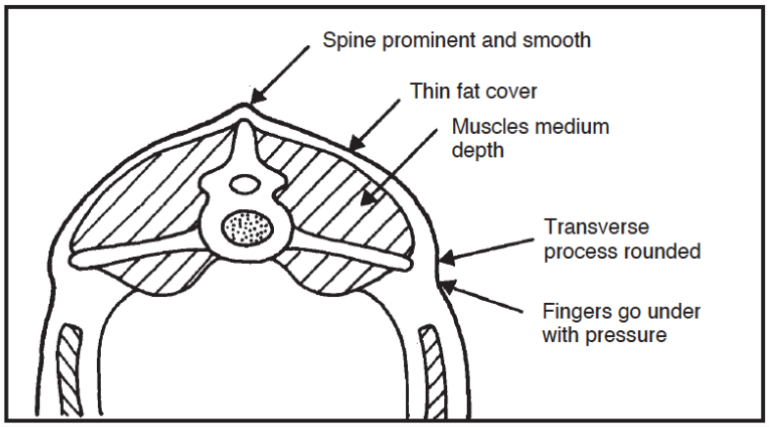


Figura 5. Condición 2, delgada.
Crédito: James M. Thompson

Figura 4

Condición 3 (promedio)

Las apófisis espinosas son lisas y redondeadas, y solo se pueden palpar individualmente mediante presión. Las apófisis transversas son lisas y están bien cubiertas, y se necesita una presión firme para palpar sus extremos. El músculo del lomo es voluminoso y está cubierto de algo de grasa.

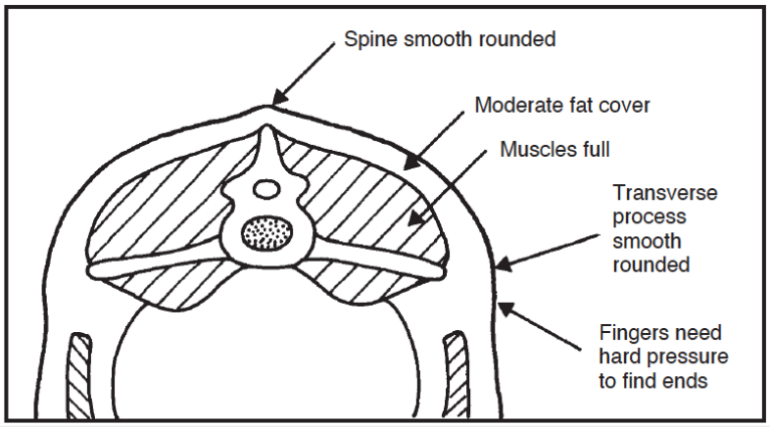


Figura 6. Condición 3, promedio.
Crédito: James M. Thompson

Figura 5

Condición 4 (grasa)

Las apófisis espinosas solo se pueden detectar presionando, como una línea dura. Las apófisis transversas no se pueden palpar. El músculo del lomo es voluminoso y está cubierto por una gruesa capa de grasa.

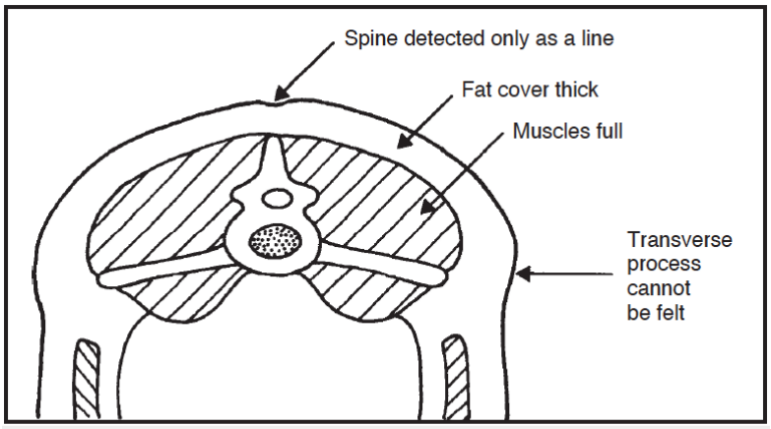


Figura 7. Condición 4, grasa.
Crédito: James M. Thompson

Figura 6

Condición 5 (obesidad)

No se detectan las apófisis espinosas. Hay una depresión entre la grasa donde normalmente se palparía la columna vertebral. No se detectan las apófisis transversas. El músculo del lomo es muy voluminoso y está cubierto de una capa de grasa muy gruesa.

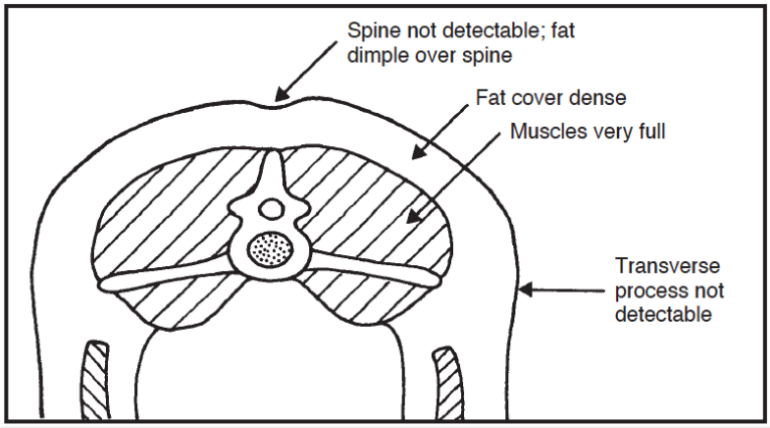


Figura 8. Condición 5, obesidad.
Crédito: James M. Thompson

El sistema abarca desde ovejas desnutridas hasta aquellas con obesidad mórbida debido a la sobrealimentación o a la falta de productividad. En la mayoría de los rebaños típicos, más del 90 % de las ovejas deberían tener una puntuación de condición corporal de 2, 3 o 4. Se recomienda utilizar medias puntuaciones entre 2 y 4, obteniendo así las siguientes puntuaciones: 1, 2, 2,5, 3, 3,5, 4 y 5.

Las puntuaciones intermedias son útiles cuando la condición de un animal no está clara. Tenga en cuenta que asignar una puntuación exacta no es tan importante como poder asignar una puntuación relativa. Una puntuación de condición corporal de 3 frente a 3,5 no supone una gran diferencia, pero la diferencia relativa entre 2,5 y 4 sí es motivo de preocupación.

Aparte de la experiencia práctica, existen pocas investigaciones que comparen la condición corporal con el rendimiento. La mayoría de los estudios publicados se han centrado en la relación entre la condición corporal al momento del apareamiento, la tasa de ovulación y el porcentaje de partos subsiguiente. En general, cuanto mejor sea la condición corporal al momento del apareamiento, mayor será la tasa de ovulación y, por lo tanto, mayor el porcentaje potencial de partos. Sin embargo, las ovejas con una condición corporal superior a 4 al momento del apareamiento tienden a presentar una mayor incidencia de infertilidad.

Panorama general de los sistemas de producción ovina

En su estudio Morris y Montossi, (2026) sobre las zonas templadas del mundo, que reflejan las condiciones de los pastos templados, representan aproximadamente el 60 % de la población mundial de ovejas, mientras que las zonas tropicales semiáridas de África, Asia y Oriente Medio representan el 40 %. La producción mundial anual total de carne de ovino asciende a 17 millones de toneladas, lo que constituye alrededor del 4,6 % de la producción mundial de carne.

La cría de ovejas se lleva a cabo de diversas maneras en todo el mundo, proporcionando una variedad de productos como carne, lana/pelo, leche y pieles en un amplio espectro de condiciones ecológicas y socioeconómicas. Las ovejas suelen criarse en tierras frágiles, muchas de las cuales están en declive debido a la degradación de los pastizales.

La necesidad de flexibilidad es innegable, ya que la variación climática dentro y entre estaciones en la disponibilidad de pastos se verá exacerbada si el cambio climático continúa al ritmo previsto. Los sistemas de cría de ovejas deberán diseñarse para hacer frente a estas mayores fluctuaciones, fomentando la flexibilidad y, posiblemente, aumentando el número de animales destinados a la venta para complementar a las ovejas reproductoras.

8. Métodos (Diseño).

8.1 Tipo de Investigación

La investigación se desarrolló bajo un enfoque cuantitativo, de tipo descriptivo con alcance correlacional. Permitió caracterizar los helmintos gastrointestinales mediante la técnica coproparasitológica de flotación fecal y describir la condición corporal en ovinos semi-estabulados utilizando la escala de Thompson y Meyer (1–5), analizando la relación entre ambas variables sin manipularlas ni establecer relaciones de causalidad.

Diseño de la Investigación

El diseño fue no experimental, de campo y longitudinal de panel. Las variables se observaron en su entorno natural durante el manejo habitual de los ovinos. Presentó un carácter longitudinal al realizarse evaluativos repetidos sobre los mismos diez (N = 10) ovinos en el periodo comprendido entre mayo y julio de 2026, lo que permitió dar seguimiento individual al comportamiento de la parasitosis y la condición corporal en el tiempo.

Área de estudio

La investigación se realizó en la Unidad de Producción Ovina de la Clínica Veterinaria de la Universidad Central de Nicaragua (UCN), sede Jinotepe, ubicada en el municipio de Jinotepe, departamento de Carazo, Nicaragua. Esta unidad de producción mantiene ovinos de raza Pelibuey bajo un sistema de manejo semi-estabulados, caracterizado por el suministro de alimentación mediante pastoreo controlado y suplementación alimenticia, complementado con alojamiento en corrales destinados al descanso, alimentación y manejo sanitario de los animales.

El municipio de Jinotepe se localiza en la región del trópico seco de Nicaragua, la cual presenta un clima tropical de sabana, con dos estaciones bien definidas: una estación lluviosa,

generalmente comprendida entre los meses de mayo y noviembre, y una estación seca entre diciembre y abril. Estas condiciones climáticas favorecen el desarrollo y la supervivencia de diversos helmintos gastrointestinales de importancia veterinaria, razón por la cual constituyen un escenario apropiado, para la realización de estudios coproparasitológicos en pequeños rumiantes.

La recolección de la información se llevó a cabo durante los meses de mayo a julio de 2026, período en el cual se realizaron dos evaluaciones clínicas, mediciones de condición corporal y coproparasitológicas a cada uno de los ovinos incluidos en el estudio.

8.2 Población y selección de la muestra

Población

La población estuvo conformada por la totalidad de 10 ovinos (*Ovis aries*) de la raza Pelibuey, pertenecientes al sistema de producción semi-estabulado de la Universidad Central de Nicaragua, sede Jinotepe, disponibles durante el periodo de estudio**.**

Muestra y Tipo de Muestreo

Dado el tamaño reducido de los animales, se empleó un muestreo no probabilístico por censo poblacional (muestreo censal). En consecuencia, la muestra quedó integrada por el 100 % de la población (n = 10), evaluando a todos los individuos que cumplieron con los criterios de inclusión sin aplicar fórmulas de cálculo ni técnicas de extracción muestral.

Unidad de Análisis. La unidad de análisis estuvo constituida por cada ovino individual de la raza Pelibuey perteneciente al sistema semi-estabulado objeto de estudio. Cada individuo fue sujeto de seguimiento longitudinal mediante evaluación clínica, determinación de la condición corporal (escala de Thompson y Meyer, 1–5) y análisis coproparasitológico por flotación fecal.

Criterios de inclusión. Animales que cumplen con las siguientes condiciones

Ovinos de la especie *Ovis aries* pertenecientes al rebaño de la Universidad Central de Nicaragua, sede Jinotepe.

Animales manejados bajo un sistema de producción semi-estabulados.

Ovinos de ambos sexos y de cualquier categoría etaria.

Animales clínicamente aptos para la evaluación física y la determinación de la condición corporal.

Ovinos que permanecieron en la unidad de producción durante todo el período de evaluación.

Ovinos de los que fue posible obtener una muestra de materia fecal fresca directamente del recto, en cantidad suficiente para realizar el examen coproparasitológico mediante la técnica de flotación.

Animales que no hubiesen recibido tratamiento antihelmíntico durante las seis a ocho semanas previas al muestreo.

Criterios de exclusión. Animales que no cumplen con las siguientes condiciones

Ovinos que recibieron tratamiento antihelmíntico durante las seis a ocho semanas previas a la toma de la muestra fecal.

Muestras fecales insuficientes para el procesamiento.

Muestras fecales contaminadas, deterioradas o incorrectamente identificadas.

Animales con enfermedades sistémicas graves o lesiones que impidieran la evaluación clínica o la determinación de la condición corporal.

Ovinos que no pertenecieran al rebaño de la Universidad Central de Nicaragua durante el período de estudio.

8.3 Técnicas e instrumentos de recolección de datos utilizados

Evaluación de la Condición Corporal (CC)

Para la evaluación del estado nutricional y reservas adiposas, se aplicó la técnica semiológica de inspección visual y palpación lumbosacra propuesta por Thompson y Meyer (1994).

Procedimiento: Cada animal fue sujetado e inmovilizado individualmente. Se procedió a la palpación metódica de las apófisis espinosas y transversas de las vértebras lumbares (L_1 a L_6), la cobertura muscular sobre el lomo (*m. longissimus dorsi*) y la apreciación de los depósitos adiposos en el esternón y la base de la cola.

Esta evaluación permite estimar la cantidad de músculo y grasa corporal acumulada, constituyendo un indicador indirecto del estado sanitario, nutricional y productivo del animal. La escala se expresa en una puntuación de **1 a 5**, donde los valores inferiores indican escasas reservas corporales y los superiores reflejan una mayor acumulación de tejido adiposo.

Condición corporal 1 (Muy delgada). Corresponden a animales con una pérdida severa de reservas corporales. Las apófisis espinosas y transversas se observan y palpan muy prominentes, con ausencia casi total de cobertura muscular y grasa. Los tejidos blandos son mínimos, por lo que las estructuras óseas se perciben fácilmente al tacto. Esta condición suele asociarse con deficiencias nutricionales, enfermedades crónicas o parasitismo gastrointestinal severo, comprometiendo el bienestar y el desempeño productivo del animal.

Condición corporal 2 (Delgada). En esta categoría las apófisis espinosas y transversas continúan siendo fácilmente palpables, aunque presentan una ligera cobertura de músculo y grasa. El animal posee reservas corporales limitadas y evidencia un estado nutricional por debajo del ideal. Aunque no presenta el grado de emaciación observado en la condición 1, requiere

mejoras en el manejo nutricional y sanitario para evitar un deterioro progresivo de su condición corporal.

Condición corporal 3 (Adecuada). Se considera la condición corporal óptima para la mayoría de los ovinos en producción. Las apófisis espinosas pueden palparse ejerciendo una ligera presión, mientras que las apófisis transversas presentan una cobertura adecuada de músculo y grasa. El animal dispone de reservas energéticas suficientes para mantener sus funciones fisiológicas y productivas, por lo que esta condición se asocia con un adecuado estado nutricional y sanitario.

Condición corporal 4 (Gorda). Los animales presentan una mayor acumulación de grasa subcutánea y muscular. Las apófisis espinosas solo pueden palparse mediante una presión firme debido a la abundante cobertura de tejido adiposo. Aunque esta condición refleja buenas reservas energéticas, un exceso de grasa puede predisponer a trastornos metabólicos y reproductivos, especialmente durante la gestación y el período periparto.

Condición corporal 5 (Muy gorda). Representa el grado máximo de acumulación de grasa corporal. Las apófisis espinosas y transversas prácticamente no pueden palparse debido a la abundante cobertura adiposa en la región lumbar y la base de la cola. Los animales presentan obesidad, condición que puede afectar negativamente la movilidad, la eficiencia reproductiva y el desempeño productivo, además de incrementar el riesgo de alteraciones metabólicas.

En este estudio también se aplicó el método de diagnóstico coproparasitológico de laboratorio conocida como flotación, específicamente la técnica de Fulleborn con el objetivo de detectar e identificar la presencia de huevos, quistes o larvas de parásitos gastrointestinales en las muestras fecales recolectadas.

Para la recolección de datos se realizó el llenado de la guía de observación clínica con el formato aprobado por los médicos veterinarios, cada uno de los ovinos fue debidamente identificado y posteriormente se procedió a efectuar la observación y palpación de las áreas necesarias para determinar la condición corporal, se registró cada una de las observaciones encontradas en cada uno de los ítems evaluados.

En el caso de las muestras de heces fecales, estas fueron obtenidas de manera directa vía rectal de cada animal siendo un aproximado de 3 a 5g. Los muestreos se realizaron usando guantes de látex y lubricante, para evitar causárle la menor incomodidad posible, luego se depositó en bolsas esteriles y trasladadas al laboratorio de UCN, sede Jinotepe, para su debido procesamiento mediante el método de flotación con la técnica de Fulleborn y su posterior análisis al microscopio.

Técnica de Fulleborn. Técnica cualitativa de flotación fecal.

Solución saturada de cloruro de sodio (NaCl), con una densidad de 1:150. Dicha solución se prepara de la siguiente forma: 400g de sal, en 1lt de agua destilada entibiada.
Materiales: Microscopio, pesa digital, solución saturada de NaCl, mortero, embudo, colador, tubos de 100 ml, de 3 a 4 cm de diámetro, ansa metálica, porta y cubreobjetos.

Procedimiento:

Se mezclo en un mortero 3-5 g de materia fecal con 50 ml de solución saturada de NaCl, luego se filtró la mezcla con un colador, recogiendo el líquido en el tubo a través del embudo, posterior a eso se dejó reposar 20 minutos y tomar luego una gota de la superficie utilizando un ansa metálica, para finalizar, la muestra se colocó la gota entre porta y cubre objeto y observar al microscopio.

Observación microscópica

Las preparaciones obtenidas fueron examinadas utilizando un microscopio óptico con aumentos de 10X y 40X, efectuando un recorrido sistemático de toda la preparación, para detectar la presencia de huevos de parásitos gastrointestinales. La identificación se realizó considerando las características morfológicas de los huevos, tales como tamaño, forma, grosor de la pared y contenido interno, de acuerdo con los criterios descritos en los manuales de parasitología

8.4 Confiabilidad y validez de los instrumentos

Validez de Contenido

El instrumento de campo y laboratorio ("Ficha de Registro Coproparasitológico y Condición Corporal Ovina") fue sometido a validación por juicio de expertos, contando con el dictamen favorable de un panel integrado por especialistas. El jurado evaluó y certificó que el instrumento cumple con los principios de suficiencia, claridad, relevancia y coherencia metodológica para la caracterización de parásitos y CC en el trópico seco.

Confiabilidad

La confiabilidad para la asignación de la puntuación ordinal de Condición Corporal (Thompson y Meyer, 1994) y la identificación de huevos de helmintos al microscopio se evaluó mediante la prueba de **Concordancia Interobservador utilizando el Coeficiente Kappa de Cohen (kappa)**. Dos evaluadores independientes registraron a ciegas las lecturas de una prueba piloto ($n = 10$). Se obtuvo un valor de kappa = 0.87 para la asignación de CC y kappa = 0.91, para la identificación de taxones de helmintos, lo que demuestra una concordancia calificada de "casi perfecta" (kappa > 0.81), garantizando la reproducibilidad del instrumento.

Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Se emplearon técnicas e instrumentos, para la recolección de la información necesaria en el estudio: Ficha de exploración clínica estructurada: diseñada para registrar datos generales del espécimen, hallazgos del examen físico y determinación de la condición corporal y diagnostico coproparasitológico.

Técnica. Se empleó la observación clínica directa y el diagnóstico coproparasitológico, mediante la toma de muestra física rectal individual de cada ovino y el análisis microscópico de estas utilizando la técnica de flotación. La observación clínica permitió obtener los datos generales del animal y evaluar la condición corporal mediante la escala de **Thompson y Meyer (1–5)**, mientras que el examen coproparasitológico permitió identificar la presencia de parásitos gastrointestinales. La información obtenida fue registrada en una ficha de exploración clínica estructurada.

Instrumento; Ficha de exploración clínica estructurada: Se utilizó para registrar la información de cada ovino, incluyendo datos generales (identificación, edad, sexo, peso y sistema de manejo), así como los hallazgos obtenidos durante el examen físico. En esta ficha también se consignó la condición corporal, evaluada mediante la escala de Thompson y Meyer (1–5), y los resultados del examen coproparasitológico obtenidos mediante la técnica de flotación fecal, registrando la presencia o ausencia e identificación de los helmintos gastrointestinales observados al microscopio.

Validez y confiabilidad de la técnica

La observación clínica directa y el diagnóstico coproparasitológico por flotación fecal poseen validez científica reconocida en medicina veterinaria para evaluar el estado sanitario ovino. La observación clínica permitió valorar la condición corporal mediante la escala de Thompson y Meyer (1994), método validado para estimar el estatus nutricional y las reservas

corporales. Por su parte, la flotación fecal constituye un procedimiento estandarizado y ampliamente utilizado para la identificación cualitativa de huevos de helmintos gastrointestinales en pequeños rumiantes, respaldado por la literatura especializada y supervisado por expertos.

Confiabilidad de la técnica

La confiabilidad del estudio se garantizó mediante procedimientos estandarizados durante todo el proceso de evaluación. La condición corporal se determinó utilizando criterios anatómicos homogéneos bajo la escala de Thompson y Meyer (1–5). De forma paralela, las muestras fecales se recolectaron, conservaron y procesaron mediante un protocolo uniforme con la técnica de flotación fecal. Esta estandarización metodológica redujo la variabilidad en las observaciones y fortaleció la consistencia de los resultados, contando además con la supervisión directa de médicos veterinarios expertos en el área de parasitología.

Validez y confiabilidad del instrumento

La ficha de exploración clínica estructurada fue diseñada conforme a los objetivos y variables de la investigación, incluyendo únicamente los indicadores necesarios para registrar los datos generales de los ovinos, la condición corporal y los resultados del examen coproparasitológico. Su contenido fue sometido a juicio de expertos, integrado por profesionales con experiencia en metodología de la investigación, medicina veterinaria y parasitología, quienes evaluaron la pertinencia, claridad, coherencia y suficiencia de cada uno de los apartados, garantizando su validez de contenido.

Confiabilidad del instrumento

La confiabilidad del instrumento se sustentó en el uso de una ficha de registro estructurada con criterios uniformes de llenado para todos los ovinos evaluados. Asimismo, todas las mediciones y registros se realizaron siguiendo el mismo procedimiento metodológico y bajo

las mismas condiciones de evaluación, lo que aseguró la consistencia, uniformidad y reproducibilidad de la información recopilada a su vez fue revisado por médicos veterinarios de gran experiencia en dichos procedimientos.

De igual manera tanto para la validez y confiabilidad del contenido, para asegurar cobertura adecuada de dimensiones relevantes se realizó una prueba piloto con uno de los especimenes estudiados de igual manera se garantizó la estandarización de los observadores mediante capacitación previa al inicio de la recolección.

8.5 Procedimientos para el procesamiento y analisis de datos.

La recolección de la información se desarrolló durante los meses de mayo a julio de 2026, realizándose dos evaluaciones a los mismos diez ovinos incluidos en el estudio. Cada evaluación comprendió la aplicación de una exploración clínica, la determinación de la condición corporal y la realización de un examen coproparasitológico mediante la técnica de flotación fecal.

En la primera evaluación, realizada durante el mes de mayo, se efectuó la identificación individual de cada ovino y posteriormente se realizó una exploración clínica para valorar el estado general de salud.

Seguidamente, se determinó la condición corporal utilizando la escala de Thompson y Meyer (1–5) mediante la palpación de las apófisis espinosas y transversas de la región lumbar. Posteriormente, se obtuvo una muestra de aproximadamente 3 a 5 gramos de materia fecal fresca directamente del recto de cada animal, la cual fue correctamente identificada y trasladada al laboratorio, para su procesamiento mediante la técnica coproparasitológica de flotación, con el propósito de identificar la presencia de huevos de helmintos gastrointestinales. Los resultados obtenidos fueron registrados en la ficha de exploración clínica estructurada.

La segunda evaluación se realizó durante el mes de julio, aplicando el mismo procedimiento metodológico a los mismos animales. Se repitió la exploración clínica, la evaluación de la condición corporal y la toma de muestras fecales, las cuales fueron procesadas nuevamente mediante la técnica de flotación fecal. La información obtenida permitió comparar los resultados entre ambas evaluaciones y establecer la relación entre la presencia de helmintos gastrointestinales y la condición corporal de los ovinos estudiados.

En total, durante el desarrollo de la investigación se realizaron 20 exploraciones clínicas, 20 evaluaciones de condición corporal, 20 tomas de muestras fecales y 20 exámenes coproparasitológicos, correspondientes a dos evaluaciones efectuadas en cada uno de los diez ovinos incluidos en el estudio.

La recolección de la información se realizó mediante la técnica de observación directa de cada individuo, utilizando como instrumentos una guía de observación detallada y la escala de escala de condición corporal de Thompson y Meyer (Body Condition Scoring System for Sheep) que permite evaluar y clasificar la condición corporal de las ovejas en una escala del 1 al 5.

La escala de condición corporal de Thompson y Meyer (1994) es un método práctico y ampliamente utilizado para evaluar el estado nutricional y las reservas energéticas de los ovinos mediante la palpación de la región lumbar, específicamente de las apófisis espinosas y transversas de las vértebras lumbares.

Procesamiento análisis y discusión de resultados

Procesamiento de la Información.

Los datos fueron digitalizados y organizados inicialmente en Microsoft Excel, donde se realizó la depuración, clasificación y verificación de consistencia de los registros. Posteriormente, la base de datos fue procesada mediante IBM SPSS Statistics versión 27, utilizada para el análisis

descriptivo e inferencial. Se calcularon medidas descriptivas y se aplicaron las pruebas estadísticas correspondientes, entre el primer diagnóstico parasitario y el segundo, la evaluación longitudinal registró una remisión epidemiológica altamente significativa (***p*** = .004, prueba de McNemar), para validar el incremento de la CC la prueba de Wilcoxon entre el primer y segundo muestreo confirmo significancia (***Z*** = -3.051, ***p*** = .002), por su parte, la correlación de Rho de Spearman post-tratamiento reflejó una asociación inversa (***rho*** = -.333, ***p*** = .347) entre la existía de correlación entre la condición corporal y la presencia de parásitos.

9. Resultados y Discusión

Características demográficas de la muestra en estudio primer muestreo

Tabla 1. *Distribución demográfica de ovinos Pelibuey (Ovis aries) según sexo, estado fisiológico y categoría de edad durante el primer muestreo mes de mayo (N = 10).*

Estado Fisiológico / Sexo	Categoría por Edad: Joven (<12 meses)	Categoría por Edad: Adulto (≥12 meses)	Total, General: Frecuencia (n)	Total, General: Porcentaje (%)
Macho entero	0	0	0	0.0%
Macho castrado	1	4	5	50.0%
Hembra vacía	1	4	5	50.0%
Hembra gestante	0	0	0	0.0%
Total (N)	**2**	**8**	**10**	**100.0%**
Porcentaje (%)	**20.0%**	**80.0%**	**—**	**100.0%**

Nota*. Datos recolectados del registro de ovinos estudiados en la Universidad Central de Nicaragua (UCN), sede Jinotepe, 2026*

La caracterización demográfica de la cohorte de ovinos Pelibuey (Ovis aries) evaluada durante el primer muestreo en el mes de mayo (N = 10) presentó una proporción por sexo perfectamente balanceada, integrada por un 50.0\% (n = 5) de machos castrados y un 50.0% (n = 5) de hembras vacías. En la matriz exhaustiva de categorías fisiológicas, las subcategorías correspondientes a machos enteros y hembras gestantes registraron una frecuencia nula (0.0%, n = 0), confirmando la ausencia de eventos reproductivos o metabólicamente demandantes al momento del diagnóstico inicial.

En la segmentación por etapas del desarrollo ontogénico, la muestra exhibió un predominio marcado de la categoría de adultos (>12 meses), la cual representó el 80.0% (n = 8) del total (4 machos castrados y 4 hembras vacías). Por su parte, la categoría de animales jóvenes (< 12 meses) constituyó el 20.0% (n = 2) restante (1 macho castrado y 1 hembra vacía).

Desde la perspectiva del análisis metodológico y epidemiológico veterinario, la inclusión formal de todas las categorías del sistema de registro demuestra el rigor de la caracterización poblacional. La estandarización del estado fisiológico (ausencia de hembras en gestación o lactancia y la condición de castrado en los machos) atenúa los factores de confusión asociados al estrés metabólico reproductivo y al dimorfismo hormonal.

No obstante, la concentración poblacional en el estrato adulto (80.0%) resulta determinante, para la interpretación de los perfiles coproparasitológicos iniciales en el mes de mayo, dado que los pequeños rumiantes inmunológicamente maduros en zonas de trópico seco suelen manifestar fenómenos de respuesta adaptativa o de resistencia regulada frente a los helmintos gastrointestinales, a diferencia de los individuos jóvenes (20.0\%), cuya respuesta inmunológica es todavía incipiente y altamente vulnerable a cargas parasitarias en pastoreo.

Características demográficas de la muestra en estudio segundo muestreo

Tabla 2. *Distribución demográfica de Ovinos Pelibuey (Ovis aries) según Sexo, Estado Fisiológico y Edad segundo muestreo mes de julio.*

Estado Fisiológico / Sexo	Categoría por Edad: Joven (<12 meses)	Categoría por Edad: Adulto (>12 meses)	Total, General: Frecuencia (n)	Total, General: Porcentaje (%)
Macho entero	0	1	1	10.0%
Macho castrado	1	3	4	40.0%

Hembra vacía	1	1	2	20.0%
Hembra gestante	0	3	3	30.0%
Total (N)	**2**	**8**	**10**	**100.0%**
Porcentaje (%)	**20.0%**	**80.0%**	**—**	**100.0%**

Nota. Datos recolectados del registro de ovinos estudiados en la Universidad Central de Nicaragua (UCN), sede Jinotepe, 2026.

La caracterización demográfica de la cohorte de ovinos Pelibuey (*Ovis aries*) evaluada durante el segundo muestreo en el mes de julio (N = 10) mantuvo la paridad por sexo registrada en la fase inicial, estructurada por un 50.0% (n = 5) de machos y un 50.0% (n = 5) de hembras. En cuanto a la composición fisiológica específica, la muestra se desagregó en un 40.0% (n = 4) de machos castrados, un 30.0% (n = 3) de hembras gestantes (todas pertenecientes al estrato adulto), un 20.0% (n = 2) de hembras vacías y un 10.0% (n= 1) correspondiente a un macho entero adulto.

En la distribución por etapas del desarrollo ontogénico, la población evidenció una marcada concentración en el grupo de adultos (>12 meses) con el 80.0% (n = 8) del total de animales evaluados, en contraste con el 20.0% (n = 2) representado por los individuos jóvenes (< 12 meses; 1 macho castrado y 1 hembra vacía).

Desde la perspectiva del análisis epidemiológico y zootécnico en sistemas de producción ovina tropical, la caracterización demográfica del segundo muestreo resulta metodológicamente crítica. La presencia de un 30.0% de hembras en estado de gestación introduce un factor fisiológico de alta demanda metabólica y endocrina que incrementa la susceptibilidad individual

a parasitosis gastrointestinales durante la fase peri-parto (fenómeno de la *caída de la inmunidad peri-parturienta* o *periparturient rise*).

Asimismo, la persistencia de un 80.0% de la muestra en la categoría madura (>12 meses) respalda la capacidad de inmunidad adquirida y resistencia adaptativa del hato tras la intervención antihelmíntica. Esta heterogeneidad fisiológica se constituye como una variable de control fundamental para contextualizar la remisión de la prevalencia parasitaria y la ganancia significativa en la puntuación de condición corporal registrada durante este período.

Identificación de Helmintos primer diagnóstico.

Tabla 3. *Prevalencia e identificación cualitativa de helmintos gastrointestinales por flotación fecal en ovinos Pelibuey en el primer muestreo (N = 10).*

Diagnóstico Coproparasitológico	**Frecuencia (n)**	**Porcentaje (%)**
Prevalencia General de Helmintiasis		
Positivo	10	100.0%
Negativo	0	0.0%
Por Taxón Parasitario Especifico*		
Trichostrongylus spp.	9	90.0%
Moniezia spp.	7	70.0%
Por Tipo de Infección (Categorías Excluyentes)		
Monoinfección por *Trichostrongylus* spp.	3	30.0%
Monoinfección por *Moniezia* spp.	1	10.0%

Infección Mixta (*Trichostrongylus* spp. + *Moniezia* spp.)	6	60.0%
Sin infección (Negativos)	0	0.0%
Total, de la muestra (N)	**10**	**100.0%**

Nota. Examen coproparasitológico cualitativo mediante la técnica de flotación fecal realizado en la Universidad Central de Nicaragua (UCN), sede Jinotepe, 2026. La prevalencia por taxón individual incluye infecciones simples y compuestas.

El diagnóstico coproparasitológico cualitativo del primer muestreo (N = 10) determinó una prevalencia general de helmintiasis gastrointestinal del 100.0% (n = 10). En la identificación por género, el nematodo *Trichostrongylus* spp. constituyó el taxón predominantemente detectado en el 90.0% (n = 9) de la muestra, seguido del céstodo *Moniezia* spp. con una frecuencia del 70.0% (n = 7).

En el análisis de las categorías de infección mutuamente excluyentes, el perfil epidemiológico evidenció una marcada dominancia de las infecciones mixtas (*Trichostrongylus* spp. + *Moniezia* spp.) en el 60.0% (n = 6) de los animales evaluados. Por su parte, la monoinfección por *Trichostrongylus* spp. se registró en el 30.0% (n = 3) y la monoinfección por *Moniezia* spp. en un 10.0% (n **= 1)**. La coexistencia de nematodos y cestodos en la mayoría de la cohorte confirma un cuadro de poliparasitismo digestivo en la etapa basal, hallazgo coincidente con el estatus de delgadez y la reducida condición corporal (mediana de 2.0) reportada para este mismo periodo.

Identificación de Helmintos segundo diagnóstico.

Tabla 4. *Prevalencia e identificación cualitativa de helmintos gastrointestinales por flotación fecal en ovinos Pelibuey en el segundo muestreo (N = 10).*

Diagnóstico Coproparasitológico	Frecuencia (n)	Porcentaje (%)
Prevalencia General de Helmintiasis		
Positivo	1	10.0%
Negativo	9	90.0%
Por Taxón Parasitario Especifico*		
Trichostrongylus spp.	1	10.0%
Moniezia spp.	1	10.0%
Por Tipo de Infección (Categorías Excluyentes)		
Sin infección (Negativos)	9	90.0%
Monoinfección (*Trichostrongylus* spp. o *Moniezia* spp.)	0	0.0%
Infección Mixta (*Trichostrongylus* spp. + *Moniezia* spp.)	1	10.0%
Total, de la muestra (N)	**10**	**100.0%**

Nota. Examen coproparasitológico cualitativo mediante la técnica de flotación fecal realizado en la Universidad Central de Nicaragua (UCN), sede Jinotepe, 2026. La prevalencia por taxón individual incluye infecciones simples y compuestas.

El diagnóstico coproparasitológico cualitativo correspondiente al segundo muestreo (N = 10) demostró una remisión parasitaria sustancial, estableciendo una prevalencia general de helmintiasis del 10.0% (n = 1) y una tasa de negatividad del 90.0% (n = 9). En la identificación taxonómica, tanto el nematodo *Trichostrongylus* spp. como el céstodo *Moniezia* spp. se detectaron únicamente en un ejemplar, representando el 10.0% de la muestra para cada género.

Al analizar la clasificación por tipos de infección mutuamente excluyentes, el perfil epidemiológico evidenció que el único animal que permaneció positivo presentó una infección mixta

(*Trichostrongylus* spp. + *Moniezia* spp.) en el 10.0% (n = 1), con ausencia total de monoinfecciones (0.0%). La acentuada disminución en la carga y prevalencia de helmintos refleja la efectividad del esquema de intervención antihelmíntica aplicado, constituyendo el sustento biológico que explica la recuperación fisiológica y el incremento significativo de la condición corporal registrado en este mismo periodo.

Condición corporal primer muestro

Tabla 5. *Distribución de frecuencias y evaluación descriptiva de la Condición Corporal en ovinos Pelibuey durante el primer muestreo (N = 10).*

Calificación de Condición Corporal (CC)	**Interpretación Fisiológica (Thompson & Meyer)**	**Frecuencia (n)**	**Porcentaje (%)**
Grado 2.0	Magro / Reserva grasa limitada	6	60.0%
Grado 3.0	Moderado / Condición aceptable	4	40.0%
Total, de la muestra (N)		**10**	**100.0%**

Nota. Evaluación basada en palpación lumbar y esternón bajo la escala de 1.0 (emaciado) a 5.0 (obeso). Mediana = 2.0; Moda = 2.0. Datos recolectados en la Universidad Central de Nicaragua (UCN), sede Jinotepe, 2026.

La evaluación descriptiva de la Condición Corporal (CC) durante el primer muestreo en la población de ovinos Pelibuey (*Ovis aries*) evaluada (N = 10) reflejó un estado nutricional predominantemente comprometido. El 60.0% (n = 6) de los animales presentó una calificación de Grado 2.0 (magro), caracterizada por la palpación prominente de los procesos espinosos y

transversos de las vértebras lumbares con cobertura adiposa escasa. Por su parte, el 40.0% (n = 4) restante se clasificó en Grado 3.0 (condición moderada o aceptable).

El análisis de tendencia central determinó una mediana y una moda equivalentes a 2.0, lo que ubica el perfil fisiológico global del hato en una categoría subóptima para sistemas de producción ovina tropical. Este déficit en las reservas energéticas de los ovinos coincide biológicamente con la alta prevalencia de parasitosis intestinal observada de manera simultánea en el diagnóstico inicial (100% de positividad a helmintos), donde la acción expoliatriz e inflamatoria digestiva de los parásitos limita la asimilación eficiente de nutrientes y compromete la masa muscular y tejido graso de cobertura.

Condición corporal segundo muestro

Tabla 6. *Distribución de frecuencias y evaluación descriptiva de la Condición Corporal en ovinos Pelibuey durante el segundo muestreo (N = 10).*

Calificación de Condición Corporal (CC)	**Interpretación Fisiológica (Thompson & Meyer)**	**Frecuencia (n)**	**Porcentaje (%)**
Grado 3.0	Moderado / Condición aceptable	6	60.0%
Grado 4.0	Bueno / Grasa moderada a alta	4	40.0%
Total, de la muestra (N)		**10**	**100.0%**

Nota. Evaluación basada en palpación lumbar y esternón bajo la escala ordinal de 1.0 (emaciado) a 5.0 (obeso). Mediana = 3.0; Moda = 3.0. Datos recolectados en la Universidad Central de Nicaragua (UCN), sede Jinotepe, 2026

La evaluación descriptiva de la Condición Corporal (CC) durante el segundo muestreo en la población de ovinos Pelibuey (*Ovis aries*) evaluada (N = 10) reflejó una sustancial recuperación del estatus nutricional y de las reservas corporales del hato. El 60.0% (n = 6) de los individuos alcanzó una calificación de Grado 3.0 (condición moderada/aceptable), mientras que el 40.0% (n = 4) restante se posicionó en un Grado 4.0 (buena condición con acumulación óptima de grasa subcutánea y cobertura muscular lumbar).

El análisis de tendencia central registró una mediana y una moda equivalentes a 3.0, lo que evidencia un desplazamiento positivo respecto a la evaluación inicial (donde la mediana se ubicaba en 2.0). Ningún animal permaneció en categorías de delgadez o emaciación (grados 1.0 o 2.0).

Esta importante ganancia de condición corporal coincide biológicamente con la marcada reducción de la prevalencia parasitaria observada en este segundo momento (90% de negatividad a helmintos), confirmando que la disminución del parasitismo digestivo favorece la eficiencia metabólica, la asimilación nutricional y el reabastecimiento de tejido adiposo y muscular en ovinos tropicales.

Cambios en la prevalencia de helmintos gastrointestinales entre muestreos pareados

Tabla 7. *Prueba de McNemar, para la comparación de la prevalencia de helmintos gastrointestinales entre el primer y segundo muestreo (N = 10).*

Diagnóstico Primer Muestreo	**Diagnóstico Segundo Muestreo: Negativo**	**Diagnóstico Segundo Muestreo: Positivo**	**Total**
Negativo	0	0	0
Positivo	9	1	10

Total	**9**	**1**	**10**

Nota. p = .004 (Significación exacta bilateral mediante distribución binomial). Datos recolectados en la Universidad Central de Nicaragua (UCN), sede Jinotepe, 2026.

Para determinar la existencia de cambios significativos en la prevalencia cualitativa de helmintos gastrointestinales entre el primer muestreo y el segundo muestreo, se ejecutó la Prueba de McNemar para muestras apareadas (N = 10). En la evaluación inicial, el 100.0% (n = 10) de los ovinos presentó diagnóstico positivo a la presencia de helmintos (*Trichostrongylus* spp. y/o *Moniezia* spp.).

En el segundo muestreo, un 90.0% (n = 9) de los individuos con antecedentes positivos cambió su estatus coproparasitológico a negativo, permaneciendo únicamente un 10.0% (n = 1) en condición de positividad. La prueba de McNemar demostró que esta disminución en la proporción de ovinos infestados es estadísticamente muy significativa **(*p* = .004).** Se rechaza la hipótesis nula (H_0), concluyendo que existe una variación epidemiológica desfavorable para la persistencia del parasitoide entre ambos momentos de evaluación en el hato Pelibuey.

Evolución de la condición corporal en ovinos Pelibuey entre evaluaciones longitudinales pareadas

Tabla 8. *Prueba de rangos con signo de Wilcoxon para la evaluación longitudinal de la Condición Corporal en ovinos Pelibuey (N = 10).*

Comparación de Muestreos	**Rangos**	**n**	**Rango Promedio**	**Suma de Rangos**	**Estadístico (Z)**	**p-valor**
Condición Corporal Muestreo 2 – Muestreo 1	Rangos negativos a	0	.00	.00	3.051^d	.002

	Rangos positivos b	10	5.50	55.00		
	Empates c	0				
	Total	**10**				

Nota. a. CC_2 < CC_1; b. CC_2 > CC_1; c. CC_2 = CC_1; d. Basado en los rangos negativos. Evaluación de la Condición Corporal estructurada según la escala ordinal de 1.0 a 5.0 (Thompson & Meyer). Nivel de significación alpha = .05. Datos recolectados en la Universidad Central de Nicaragua (UCN), sede Jinotepe, 2026.

Para evaluar la variación en el estatus nutricional y las reservas corporales del rebaño Pelibuey entre el primer y segundo muestreo, se aplicó la prueba no paramétrica de rangos con signo de Wilcoxon para muestras relacionadas (N = 10). Los datos demostraron una evolución positiva uniforme en la totalidad de la muestra, registrándose un 100.0% (n = 10) de rangos positivos, lo que indica que cada ovino incrementó su puntuación de Condición Corporal en la segunda evaluación (CC_2 > CC_1), sin presencia de rangos negativos ni empates (n = 0).

El análisis inferencial determinó que el incremento observado en la Condición Corporal entre el Muestreo 1 y el Muestreo 2 es estadísticamente muy significativo **(*Z* = -**3.051**, *p* =** .002). Dado que la significación asintótica bilateral es menor al nivel crítico fijado (alpha = .05), se rechaza la hipótesis nula (H_0). Este hallazgo evidencia una recuperación fisiológica sustancial del hato a nivel de tejidos muscular y adiposo de cobertura, coincidiendo evolutivamente con la reducción de la prevalencia parasitaria de helmintos demostrada en el análisis longitudinal previo.

Asociación entre la presencia de helmintos gastrointestinales y la condición corporal en la evaluación final

Tabla 9. *Matriz de correlación Rho de Spearman entre el diagnóstico coproparasitológico y la Condición Corporal en ovinos Pelibuey durante el segundo muestreo (N = 10).*

Variables	Parámetro Estadístico	Condición Corporal Muestreo 2	Diagnóstico Segundo Muestreo
Condición Corporal Muestreo 2	Coeficiente de correlación (rho)	1.000	-.333
	Sig. (bilateral)	.	.347
	N	10	10
Diagnóstico Segundo Muestreo	Coeficiente de correlación (rho)	-.333	1.000
	Sig. (bilateral)	.347	.
	N	10	10

Nota. Evaluación de la Condición Corporal estructurada según la escala ordinal de 1.0 a 5.0 (Thompson & Meyer). Diagnóstico cualitativo codificado como 0 = Negativo y 1 = Positivo. Nivel de significación alpha = .05. Datos recolectados en la Universidad Central de Nicaragua (UCN), sede Jinotepe, 2026.

Para determinar el grado de asociación entre la presencia de helmintos gastrointestinales y la condición nutricional de la población ovina Pelibuey en la fase posterior al tratamiento, se aplicó la prueba de correlación de Rho de Spearman (N = 10). El análisis reveló una correlación inversa baja a moderada entre la presencia de helmintos y la puntuación de Condición Corporal (***rho*** = -.333). La dirección negativa de la correlación concuerda con la teoría biológica parasitaria, sugiriendo que la positividad a helmintos tiende a asociarse con puntuaciones inferiores de condición corporal.

No obstante, la prueba de significación inferencial determinó que dicha asociación no es estadísticamente significativa (***p*** = .347), situándose por encima del nivel alfa crítico establecido (alpha = .05). Por consiguiente, no se rechaza la hipótesis nula (H_0) respecto a la asociación bivariada en este punto de corte. Este resultado se explica desde la perspectiva metodológica por

el marcado *efecto techo* de recuperación en la muestra, donde el 90.0% (n = 9) de los animales negativizó su diagnóstico parasitario y el 100.0% (n = 10) incrementó su condición corporal, limitando la varianza requerida para detectar asociaciones estadísticamente significativas en un tamaño muestral de N = 10.

Comprobación de Hipótesis

Al evaluar la relación bivariada entre el estatus coproparasitológico y la condición corporal en la evaluación post-intervención mediante el coeficiente de correlación de Rho de Spearman (***rho*** = -.333, ***p*** = .347), se obtuvo un valor de significación superior al umbral crítico establecido (alpha = .05). En consecuencia, se acepta la hipótesis nula (H_0) y se rechaza la hipótesis alternativa (H_1).

Desde la perspectiva epidemiológica y zootécnica, este resultado no niega el impacto del parasitismo sobre las reservas corporales, sino que responde a un "efecto techo" metodológico derivado de la alta eficacia terapéutica del esquema antiparasitario aplicado. La remisión del 90.0% de la prevalencia parasitaria (McNemar, ***p*** = .004) y el incremento significativo de la condición corporal en la totalidad de la cohorte (Wilcoxon, ***p*** = .002) redujeron la varianza interindividual, impidiendo la detección de una correlación lineal estadísticamente significativa en la muestra evaluada (N = 10).

10. Conclusiones

Respecto a la prevalencia cualitativa de helmintos gastrointestinales, los resultados basales demostraron un cuadro de poliparasitismo digestivo del 100.0 % (n = 10) con dominio de *Trichostrongylus* spp. (90.0 %) y *Moniezia* spp. (70.0 %), destacando un 60.0 % de infecciones mixtas. Tras la intervención sanitaria, la evaluación longitudinal registró una remisión

epidemiológica altamente significativa (***p*** = .004, prueba de McNemar), reduciendo la prevalencia global al 10.0 % (n = 1) y alcanzando una tasa de negatividad del 90.0 % (n = 9), lo que confirma la eficacia del esquema antiparasitario en la cohorte evaluada.

En relación con el estatus nutricional y metabólico, la disminución del parasitismo digestivo actuó como el principal determinante biológico, para el reabastecimiento de tejido adiposo y muscular lumbar. La evaluación de la Condición Corporal (escala de Thompson & Meyer) evidenció un desplazamiento favorable desde un perfil inicial subóptimo (mediana y moda de 2.0; 60.0 % magros) hacia una recuperación sustancial en la segunda medición (mediana y moda de 3.0; 40.0 % en Grado 4.0), logrando que ningún animal permaneciera en categorías de delgadez.

Sobre la comprobación inferencial longitudinal, la prueba de rangos con signo de Wilcoxon confirmó que el incremento en la Condición Corporal fue homogéneo en el 100.0 % del hato y estadísticamente muy significativo (***Z*** = -3.051, ***p*** = .002), respaldando la hipótesis de recuperación fisiológica. Por su parte, la correlación de Rho de Spearman post-tratamiento reflejó una asociación inversa (***rho*** = -.333, ***p*** = .347) que no alcanzó significación debido a un efecto techo derivado del éxito terapéutico masivo (90.0 % de negatividad y 100.0 % de ganancia corporal) que contrajo la varianza muestral en N = 10.

Recomendaciones

Implementar el tratamiento selectivo dirigido combinando el diagnóstico coprológico con la evaluación de la mucosa ocular, para optimizar costos de producción, evitando desparasitaciones masivas e indiscriminadas, que generen posibles resistencias por uso de fármacos repetitivos.

Integrar la Condición Corporal CC de la escala de Thompson & Meyer (1.0 a 5.0) como indicador rutinario a evaluar de forma quincenal en forma de alertas tempranas de parasitosis subclínica o déficit nutricional, permitiendo intervenciones oportunas antes de afectar la masa muscular y la eficiencia reproductiva.

Fortalecer la suplementación nutricional estratégica: Utilizar forrajes proteicos locales (*Moringa oleifera*, *Gliricidia sepium* o *Tithonia diversifolia*) junto con gramíneas como *Megathyrsus maximus* cv. Mombasa. Esta estrategia es clave en hembras gestantes/lactantes e individuos jóvenes (<12 meses), para contrarrestar la caída de la inmunidad peri-parto y la expoliación por helmintos.

Adoptar el pastoreo rotacional y sistemas silvopastoriles: Abandonar el apacentamiento continuo e implementar rotación de potreros con periodos de descanso que interrumpan el ciclo biológico parasitario en los potreros.

Incorporar otras técnicas como el examen por sedimentación, para trematodos, los coprocultivos para identificar especies y técnicas cuantitativas tipo McMaster para cuantificar la carga parasitaria y mayor muestra en futuras investigaciones.

Ampliar el tamaño muestral a más de 30 individuos así mismo tomar en cuenta otros tipos de indicadores como la ganancia diaria de peso (GDP) a lo largo de un ciclo productivo completo.

11. Referencias

Alnaqeb, H., y Alsufayan, W. (2026). he influence of concentration and gravity of the flotation solution in the quantification of Coccidia oocysts in feces samples using McMaster technique. *Journal of Parasite Science,, 10*(1), 34-36. https://doi.org/https://doi.org/10.20473/jops.v10i1.73906

ASAMBLEA NACIONAL. (29 de 11 de 2011). *ASAMBLEA NACIONAL DE NICARAGUA 2011.* http://legislacion.asamblea.gob.ni/Normaweb.nsf/xpNorma.xsp?documentId=80F73FDFE94791A306258AC100592A2C&action=openDocument

ASAMBLEA NACIONAL DE NICARAGUA. (31 de 03 de 2022). *ASAMBLEA NACIONAL DE NICARAGUA.* http://legislacion.asamblea.gob.ni/normaweb.nsf/09cf45d6fc893868062572650059911e/e595b355c6fc628e0625881d006c731c?OpenDocument

Bonilla, , J. L., Oliveira, J. B., Flores, B., Jirón, W., y Sheleby-Elías, J. (2021). First report of Trypanosoma vivax infection in sheep from Nicaragua. *Veterinary Parasitology: Regional Studies and Reports,, 25*(100602.). https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.vprsr.2021.100602

Bowman, D. (2022). *Georgi. Parasitología para veterinarios.* Elsevier. https://doi.org/978-8413822501

Brunal Tachack, E., Oviedo-Socarrás, T., Pastrana, M, O., Pérez-Cogollo, L. C., Herrera Benavides, Y., Rugeles Pinto, C., y Vergara Garay, O. (2022). Status of gastrointestinal nematode infections and associated epidemiological factors in sheep from Córdoba, Colombia. *Tropical Animal Health and Production,, 54*, 171. https://doi.org/https://doi.org/10.1007/s11250-022-03170-2

Crilly, J. (2023). Guide to advances in the control of gastrointestinal roundworms in sheep. In Practice,. *In Practice, 45*(5), 185-248. https://doi.org/https://doi.org/10.1002/inpr.310

Dos Santos, L. F., y Clemente, M. A. (2024). Prevalence of gastrointestinal helminthiasis in goats and sheep in the central region of Rondônia. *Research, Society and Development, 14*(11). https://doi.org/https://doi.org/10.33448/rsd-v14i11.50145

FAO. (21 de 7 de 2026). *FAO. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura*. https://www.fao.org/partnerships/livestock-dialogue/areas-of-work/action-networks/animal-welfare/es

García, A. A. (21 de 07 de 2026). *RIUNA Repositorio institucional.* https://repositorio.una.edu.ni/id/eprint/2442

Genovese, G., Cringoli, G., y Bosco, A. (2023). Control of gastrointestinal helminths in small ruminants to prevent anthelmintic resistance: The Italian experience. *Parasitology,, 150*(12), 1105-1118. https://doi.org/https://doi.org/10.1017/S0031182023000343

González-García, E., Archimède, H., Mahieu, M., y Mandonnet, N. (2014). Nutritive value and feeding management of Pelibuey sheep in tropical environments. *Tropical Animal Health and Production, 46*(8), 1345–1357. https://doi.org/https://doi.org/10.1007/s11250-014-0655-y

González-Garduño, R., Arece-García, J., y Torres-Hernández, G. (2021). Physiological, immunological and genetic factors in the resistance and susceptibility to gastrointestinal nematodes of sheep in the peripartum period: A review. *Helminthologia, 58*(2). https://doi.org/https://doi.org/10.2478/helm-2021-0020

Instituto de Protección y Sanidad Agropecuaria. IPSA. (2014). *Instituto de Protección y Sanidad Agropecuaria. IPSA.* https://www.ipsa.gob.ni/ACERCA-DE-IPSA

Kenyon, P. R., Maloney, S. K., y Blache, D. (2014). Review of sheep body condition score in relation to production characteristics. *New Zealand Journal of Agricultural Research, 57*(1), 38-54. https://doi.org/https://doi.org/10.1080/00288233.2013.857698

Knoll, S., Dessì, G., Tamponi, C., Meloni, L., Cavallo, L., Mehmood, N., . . . Varcasia, A. (2021). Practical guide for microscopic identification of infectious gastrointestinal nematode larvae in sheep from Sardinia, Italy, backed by molecular analysis. *Parasites & Vectors, 14*, 505. https://doi.org/10.1186/s13071-021-05013-9

Mandal, S. (2025). *Textbook of Veterinary Parasitology.* Springer Singapore. https://doi.org/https://link.springer.com/book/10.1007/978-981-99-2924-5?utm_source=chatgpt.com

Manual Merck, V. (2023). *Manual Veterinario Merck.* https://doi.org/https://www.merckvetmanual.com/es-us/aparato-digestivo/par%C3%A1sitos-gastrointestinales-de-los-rumiantes/descripci%C3%B3n-general-de-los-par%C3%A1sitos-gastrointestinales-de-los-rumiantes?utm_source=chatgpt.com

Martínez Rojero, R. D., Reyna Santamaría, L., Torres Hernández, G., Mastache Lagunas, A. A., y Michel Aceves, A. C. (2011). Evaluación de la fertilidad y prolificidad en ciclos reproductivos de ocho meses durante tres estaciones en ovejas Pelibuey en el trópico seco mexicano. *Revista Científica FCV-LUZ,, 21*(5), 430–436. https://doi.org/https://produccioncientificaluz.org/index.php/cientifica/article/view/15662

Martins, N. S., dos Santos, C. C., da Motta, S. P., Moreira, A. S., Farias, N, A. R., y Ruas, J. L. (2022). Gastrointestinal parasites in sheep from the Brazilian Pampa biome: Prevalence

and associated factors. *Brazilian Journal of Veterinary Medicine, 44*. https://doi.org/https://doi.org/10.29374/2527-2179.bjvm001522

Maurizio, A., Perrucci, S., Tamponi, C., Scala, A., Cassini, R., Rinaldi, L., y Bosco, A. (2023). Control of gastrointestinal helminths in small ruminants to prevent anthelmintic resistance: The Italian experience. *150*(12), 1105–1118. https://doi.org/doi:10.1017/S0031182023000343

Mavrot, F. P. (2016). Livestock nematode infection in a changing world: Investigating the European situation (Doctoral dissertation, University of Zurich). *University of Zurich*. https://doi.org/https://doi.org/10.5167/uzh-125799

MOHAMMED, A. A. (2021). Prevalence of haemoprotozoan and gastrointestinal parasites of sheep imported from Syria into Sulaymaniyah province of Iraq. *Annals of Parasitology, 67*(3), 465–471. https://doi.org/10.17420/ap6703.359

Molla, W. W., Moliso, M. M., Gizaw, S., Nane, T., Arke, A. A., Ayele, F., y Knight-Jones, T. J. D., T. J. (2023). Ovine gastrointestinal parasite burden and the impact of strategic anthelmintic treatment in community-based breeding sites in Ethiopia. *Frontiers in Veterinary Science, 10*. https://doi.org/https://doi.org/10.3389/fvets.2023.1094672

Morris , S., y Montossi, F. (2026). Panorama general de los sistemas de producción ovina. *SciencieDirect*, 23-42. https://doi.org/https://doi.org/10.1016/B978-0-443-14048-8.00001-9

Morteo-Gómez, R., Torres Hernández, G., González-Garduño, R., Becerril-Pérez, C. M., González-Camacho, J. M., Díaz-Rivera, P., y Arece-García, J. (2021). Respuesta parasitológica de ovinos de pelo a una infección experimental con nematodos

gastrointestinales. *Revista Chapingo Serie Agricultura Tropical,, 1*(2), 41-55. https://doi.org/https://doi.org/10.5154/r.rchsagt.2021.02.04

MSD Veterinary Manual. (08 de 2022). *MSD Veterinary Manual*. https://www.msdvetmanual.com/digestive-system/coccidiosis/coccidiosis-of-sheep

OMSA. (21 de 7 de 2026). *ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE SANIDAD ANIMAL*. https://www.woah.org/es/documento/bienestar-animal-un-bien-vital-para-un-mundo-mas-sostenible/

Paz, E. A., Chua, E. G., Hassan, S. U., Greeff, J. C., Palmer, D. G., Liu, S., . . . Martin, G. B. (2022). Bacterial communities in the gastrointestinal tract segments of helminth-resistant and helminth-susceptible sheep. *Animal Microbiome, 4*(23). https://doi.org/10.1186/s42523-022-00172-1

Ponce-Covarrubias, J. L., Pineda-Burgos, B. C., Valencia-Franco, E., Hernández-Ruiz, P. E., y García y González, E. C. (2023). Técnicas para el diagnóstico de parasitosis gastrointestinales en ovejas de pelo. *Agro-Divulgación, 3*(1). https://doi.org/https://doi.org/10.54767/ad.v3i1.144

Roeber, F., Jex, A. R., y Gasser, R. B. (2013). . Interactions between nutrition and gastrointestinal nematodes in ruminants: Context and mechanisms. *Ruminant Physiology, 125*(1), 121-142. https://doi.org/https://doi.org/10.1186/1756-3305-6-153

South Dakota State University SDSU. (30 de 07 de 2025). *South Dakota State University SDSU*. https://extension.sdstate.edu/coccidiosis-lambs

Takano, A., Morinaga, D., Teramoto, I., Hatabu, T., Kido, Y., Kaneko, A., . . . Matsubayashi, M. (2024). Evaluation of the detection method by a flotation method using a wire loop for gastrointestinal parasites. *Veterinary Medicine and Science,, 10*(5). https://doi.org/https://doi.org/10.1002/vms3.70007

Taylor, M. A., Coop, R. L., y Wall, R. L. (2016). *Veterinary parasitology* (4 edition ed.). Wiley-Blackwell. https://www.researchgate.net/publication/289505102_Veterinary_Parasitology_Fourth_Edition

Thompson, J. M., y Meyer, H. H. (21 de 07 de 1994). *Oregon State University Catalgo*. https://extension.oregonstate.edu/catalog/ec-1433-body-condition-scoring-sheep?utm_source=chatgpt.com

Universidad Central de Nicaragua. (2023). *Líneas de investigación científica. Dirección de Investigación.* Líneas de investigación científica. Dirección de Investigación: https://www.ucn.edu.ni/wp-content/uploads/2023/03/Lineas-de-Investigacion-UCN.pdf

University of Saskatchewan. (04 de 04 de 2021). *University of Saskatchewan*. https://wcvm.usask.ca/learnaboutparasites/parasites/eimeria-species-sheep.php

Vet Times. (19 de 04 de 2021). *Vet Times*. https://www.vettimes.com/news/vets/livestock/coccidiosis-in-lambs-clinical-signs-diagnosis-prognosis-and-treatment

Williams, E. G., Brophy, P. M., Williams,, H. W., Evans, S. R., McCalman,, H., y Jones, R. A. (2025). La condición corporal y el peso son indicadores eficaces para el tratamiento

selectivo de nematodos gastrointestinales en ovejas en período de precopulación. *VetRecord, 198*(3), 1-10. https://doi.org/https://doi.org/10.1002/vetr.5923

Zayac, A., y Comboy, G. A. (2012). *Veterinary parasitology.* Wiley-Blackwell. https://www.researchgate.net/publication/289505102_Veterinary_Parasitology_Fourth_Edition

12. Anexos o Apéndices

Galería de imágenes. Facultad de Medicina Veterinaria UCN, Jinotepe

Estudiantes tomando muestras fecales vía rectal.



e



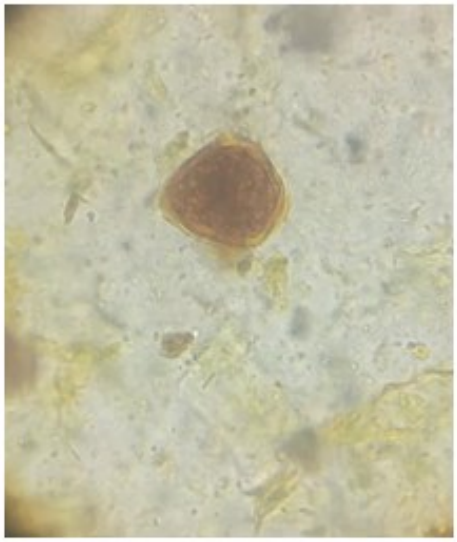
Revisión de preparados coprológicos mediante el método de flotación. (UCN), Jinotepe (2026).





.

Huevo de Moniezia spp



Huevo de Trichostrongylus spp.



Huevo de Trichostrongylus spp.



Huevo de Trichostrongylus spp



Nota. Microfotografías 40x obtenidas mediante la técnica de flotación en solución salina saturada a partir de heces de ovino Pelibuey (*Ovis aries*).Fotografía tomada en el Laboratorio de Medicina veterinaria UCN, Jinotepe (2026).

Matriz de operacionalización de variables

Tipo de variable	Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensión	Indicadores	Escala de medición	Instrumento
Variable independiente	**Helmintos gastrointestinales**	Parásitos que habitan el tracto gastrointestinal de los ovinos y que pueden afectar su estado sanitario y nutricional.	Se determinó mediante el examen coproparasitológico utilizando la técnica de flotación fecal, registrando la presencia o ausencia e identificando los helmintos observados en cada muestra.	Estado parasitario	Presencia o ausencia de helmintos; género del helminto identificado (*Haemonchus*, *Trichostrongylus*, *Cooperia*, *Oesophagostomum*, *Strongyloides*, *Nematodirus*, *Moniezia*).	Nominal dicotómica (presencia/ausencia) y nominal politómica (género identificado).	Ficha de resultados del examen coproparasitológico.
Variable dependiente	**Condición corporal**	Indicador del estado nutricional del ovino, determinado mediante la evaluación de las reservas musculares y adiposas.	Se evaluó mediante la escala de condición corporal de Thompson y Meyer (1–5), registrando la puntuación obtenida por cada animal durante las evaluaciones.	Estado nutricional	Puntuación de condición corporal (1, 2, 3, 4 o 5).	Ordinal.	Ficha de evaluación de condición corporal.
Variables descriptivas	**Edad**	Tiempo de vida del animal expresado en meses o años.	Se registró la edad reportada en los registros del rebaño.	Características generales	Edad (meses o años).	Razón.	Ficha de exploración clínica estructurada.
Variables descriptivas	**Sexo**	Característica biológica que identifica al	Se registró mediante observación directa.	Características generales	Macho; Hembra.	Nominal dicotómica.	Ficha de exploración clínica estructurada.

Tipo de variable	Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensión	Indicadores	Escala de medición	Instrumento
		animal como macho o hembra.					
Variables descriptivas	**Peso corporal**	Masa corporal del ovino expresada en kilogramos.	Se registró mediante pesaje individual utilizando una balanza.	Características generales	Kilogramos (kg).	Razón.	Ficha de exploración clínica estructurada.
Variables descriptivas	**Sistema de manejo**	Modalidad de producción bajo la cual se mantienen los animales.	Se registró según las condiciones de manejo de la unidad de producción.	Manejo productivo	Semi-estabulado.	Nominal.	Ficha de exploración clínica estructurada.