



**UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO**  
**FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA**  
**ESCUELA PROFESIONAL DE MEDICINA VETERINARIA Y**  
**ZOOTECNIA**



**CARGA PARASITARIA DE NEMATODOS**  
**GASTROINTESTINALES DE OVINOS EN EL CENTRO**  
**EXPERIMENTAL ILLPA UNA – PUNO DURANTE ÉPOCA SECA**

**TESIS**

**PRESENTADA POR:**

**MANUEL JOSE GOYZUETA ZAPATA**

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:**

**MÉDICO VETERINARIO Y ZOOTECNISTA**

**PUNO – PERÚ**

**2023**



## Reporte de similitud

NOMBRE DEL TRABAJO

**CARGA PARASITARIA DE NEMATODOS  
GASTROINTESTINALES DE OVINOS EN E  
L CENTRO EXPERIMENTAL ILLPA UNA -  
PU**

AUTOR

**MANUEL JOSE GOYZUETA ZAPATA**

RECuento DE PALABRAS

**19556 Words**

RECuento DE CARACTERES

**100123 Characters**

RECuento DE PÁGINAS

**91 Pages**

TAMAÑO DEL ARCHIVO

**2.8MB**

FECHA DE ENTREGA

**Sep 5, 2023 10:30 PM EST**

FECHA DEL INFORME

**Sep 5, 2023 10:32 PM EST**

### ● 15% de similitud general

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para cada base c

- 15% Base de datos de Internet
- Base de datos de Crossref
- 4% Base de datos de trabajos entregados
- 2% Base de datos de publicaciones
- Base de datos de contenido publicado de Crossr

### ● Excluir del Reporte de Similitud

- Material bibliográfico
- Material citado
- Bloques de texto excluidos manualmente
- Material citado
- Coincidencia baja (menos de 20 palabras)



Firmado digitalmente por COILA  
ANASCO Pedro Ubaldó FAU  
20145496170 hard  
Motivo: Soy Yo Y Yo  
Fecha: 06.09.2023 08:45:04 -05:00



Firmado digitalmente por  
RODRIGUEZ HUANGA Francisco  
Halley FAU 20145496170 soft  
Motivo: Soy el autor del documento  
Fecha: 06.09.2023 09:37:34 -05:00

Resumen



## DEDICATORIA

*Primeramente, A dios por haberme acompañado y no dejado en este camino que es la vida. Por la voluntad y la fuerza.*

*A mis abuelos: JOSÉ ZAPATA EDUARDO Y JULIA MANSILLA GORDILLO por el apoyo incondicional durante toda mi vida.*

*A mis padres: VÍCTOR URIEL GOYZUETA Y MERY ZAPATA por el apoyo y comprensión durante toda mi formación académica.*

*A mis amigos: NURYA, CLAUDIA, JÜRGEN Y SANDRA por el apoyo emocional y motivacional en este proceso de la preparación y sustentación.*

**Manuel José Goyzueta Zapata**



## AGRADECIMIENTOS

*A mi alma mater la Universidad Nacional del Altiplano por permitirme desarrollar y experimentar una nueva visión por albergarme los cinco años de mi carrera y darme mucho conocimiento.*

*A mi Facultad y docentes de mi Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia por inculcar valores y conocimientos y más que todo vivir experiencias en distintos campos y materias.*

*Al Mg. FRANCISCO HALLEY RODRÍGUEZ HUANCA. Director de Tesis, por el apoyo y ser el guía durante toda la etapa de elaboración, ejecución y culminación de este proyecto de tesis.*

*Al Dr. BELTRÁN BARRIGA PABLO ANTONIO director del centro experimental IILPA, por haberme recibido de la mejor manera y cobijado en sus instalaciones para la ejecución de dicha tesis.*

*Al Dr. JULIO MÁLAGA APAZA, por el asesoramiento y por la motivación y también el apoyo durante todo el proceso de elaboración.*

*A M.Sc. ROLANDO DANIEL ROJAS ESPINOZA, M.Sc. ABIGAIL TERESA DE LA CRUZ PEREZ y MVZ. FELICIANA VILCA DE DIAZ miembros jurado de tesis, por las críticas constructivas durante el proceso de redacción.*



# ÍNDICE GENERAL

**DEDICATORIA**

**AGRADECIMIENTOS**

**ÍNDICE GENERAL**

**ÍNDICE DE TABLAS**

**ÍNDICE DE FIGURAS**

**ÍNDICE DE ACRÓNIMOS**

**RESUMEN ..... 11**

**ABSTRACT..... 12**

## **CAPITULO I**

### **INTRODUCCIÓN**

**1.1. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN ..... 15**

1.1.1. Objetivo general ..... 15

1.1.2. Objetivos específicos ..... 15

## **CAPITULO II**

### **REVISIÓN DE LITERATURA**

**2.1. MARCO TEÓRICO..... 16**

2.1.1. El ovino ..... 16

2.1.2. Nematodosis en ovinos ..... 19

2.1.3. Taxonomía parasitaria ..... 20

2.1.4. Ciclo biológico ..... 27

2.1.5. Edad ..... 32

2.1.6. Estado nutricional ..... 32

2.1.7. Alimentación ..... 32



2.1.8. Época .....	33
2.1.9. Inmunidad.....	33
2.1.10. Manejo de pastoreo.....	34
2.1.11. Control biológico.....	34
2.1.12. Inmunidad adquirida.....	35
2.1.13. Inmunidad activa .....	35
2.1.14. Inmunidad pasiva.....	36
2.1.15. Respuesta inmune frente a parásitos .....	36
2.1.16. Eosinófilos.....	37
<b>2.2. ANTECEDENTES .....</b>	<b>39</b>
2.2.1. Antecedentes nacionales.....	40
2.2.2. Antecedentes internacionales .....	41
2.2.3. Antecedentes regionales .....	45
<b>CAPITULO III</b>	
<b>MATERIALES Y MÉTODOS</b>	
<b>3.1. LUGAR DE ESTUDIO .....</b>	<b>46</b>
<b>3.2. MATERIAL DE ESTUDIO .....</b>	<b>46</b>
<b>3.3. MATERIALES, REACTIVOS Y EQUIPOS .....</b>	<b>46</b>
3.3.1 Materiales e implementos de protección personal.....	46
3.3.2 Materiales de muestreo.....	46
3.3.3 Materiales de escritorio .....	47
3.3.4 Materiales de laboratorio.....	47
3.3.5 Equipos de laboratorio.....	47
3.3.6 Reactivos .....	48
<b>3.4. METODOLOGÍA .....</b>	<b>48</b>



3.4.1	Recolección de muestras .....	48
<b>3.5.</b>	<b>ANÁLISIS PARASITOLÓGICO .....</b>	<b>48</b>
3.5.1.	Método McMaster modificado .....	48
3.5.2.	Método cualitativo de flotación.....	49
3.5.3.	Interpretación y recuento de huevos.....	50
<b>3.6.</b>	<b>MÉTODO ESTADÍSTICO .....</b>	<b>51</b>
3.6.1.	Análisis de varianza.....	51
3.5.2.	Comparación de media.....	52
<b>CAPITULO IV</b>		
<b>RESULTADOS Y DISCUSIÓN</b>		
<b>4.1.</b>	<b>CARGA PARASITARIA DE OVINOS SEGÚN CLASE ANIMAL .....</b>	<b>53</b>
<b>4.2.</b>	<b>CARGA PARASITARIA DE OVINOS DURANTE LOS MESES DE ABRIL, MAYO Y JUNIO .....</b>	<b>55</b>
<b>4.3.</b>	<b>CARGA PARASITARIA DE OVINOS HEMBRAS Y MACHOS.....</b>	<b>58</b>
<b>V.</b>	<b>CONCLUSIONES.....</b>	<b>60</b>
<b>VI.</b>	<b>RECOMENDACIONES .....</b>	<b>61</b>
<b>VII.</b>	<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>62</b>
<b>ANEXOS.....</b>		<b>68</b>

**Área: Salud animal**

**Tema: Nemátodos gastrointestinales en ovinos**

**FECHA DE SUSTENTACIÓN: 08 de setiembre de 2023**



## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.	Cantidad de ovinos en el Perú.....	19
Tabla 2.	Especies catalogadas .....	21
Tabla 3.	Promedio de carga parasitaria (HPGH) en ovinos según clase animal en el Centro Experimental Illpa UNA – Puno.....	53
Tabla 4.	Promedio de carga parasitaria (HPGH) en ovinos según mes del año en el Centro experimental Illpa de la UNA – Puno.....	55
Tabla 5.	Promedio de carga parasitaria según sexo en el centro experimental Illpa UNA- Puno. ....	58
Tabla 6.	Registro de toma de muestras. ....	74



## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Reconocimiento de los animales del CIP.....	68
Figura 2. Materiales de laboratorio .....	68
Figura 3. Peso de muestras .....	69
Figura 4. Homogenizado de la muestra.....	69
Figura 5. Filtrado y homogenizado .....	70
Figura 7. Colección y homogenizado en viales.....	71
Figura 8. Colocacion de laminilla cubre objeto en los viales.....	71
Figura 9. Evaluacion al microscopio .....	71
Figura 10. Registro .....	72
Figura 11. <i>Nematodirus spathiger</i> . .....	72
Figura 12. Huevo tipo <i>strongylus</i> . .....	72
Figura 13. (A) infestación de <i>eimerias spp</i> (B) <i>Nematodirus lamae</i> .....	73
Figura 14. Huevo de <i>trichuris</i> .....	73



## ÍNDICE DE ACRÓNIMOS

HPG	: Huevo por gramo de heces
NG	: Nematodos gastrointestinales
N	: Nematodirus
UNAP	: Universidad Nacional del Altiplano
TGL	: Tracto gastrointestinal
HST	: Huevo tipo Strongylus
g	: Gramo
ml	: Mililitro
m.s.n.m	: Metros sobre el nivel del mar
DCA	: Diseño completamente al azar



## RESUMEN

El estudio se realizó en ovinos de Centro Experimental Illpa - Puno durante los meses de abril, mayo y junio del 2021 con el propósito de determinar la carga parasitaria en ovinos del Centro Experimental Illpa - Puno según meses y clases. Se utilizó 150 ovinos de raza corriedale de las cuales se obtuvo muestras de heces para que luego mediante el método de McMaster modificado y Flotación se realizó el análisis parasitológico de las muestras, el análisis de las muestras se llevó a cabo en el laboratorio de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Nacional del Altiplano para lo cual la variable analizar fue HPG (huevos por gramo de heces) para Nematodos gastrointestinales se emplearon dos métodos: (a) el método de McMaster modificada con una sensibilidad de 100 huevos/g de heces, y (b) el método cualitativo de flotación, considerando niveles de infección como negativos, infección leve, infección moderada e infección elevada. Los datos fueron procesados mediante un diseño completamente al azar (DCA). Teniendo como resultados que para el promedio de carga parasitaria para el mes de abril dio como resultado un promedio de 528 HPG, mayo con un promedio de 908 HPG y junio con un promedio de 1183,33 HPG, para el promedio de carga parasitaria según clase animal se obtuvo de 192 muestras positivas donde el promedio es de 888.54 HPG para borregas, para las borreguillas se obtuvo un promedio de 815.15 HGP de un total de 132 muestras en los 3 meses y para los carnerillos un promedio de 910.32 HPG de un total de muestras positivas de 126, en cuanto al promedio de carga parasitaria por sexo no se obtuvo una diferencia significativa entre machos y hembras dando un promedio de 858,64 HPG para hembras con 324 muestras y 910.32 HPG para machos de un total de 126 muestras, obteniendo como resultado que los meses en que fueron tomadas las muestras son altamente significativos en cuanto a la carga parasitaria en los ovinos del Centro Experimenta Illpa, mientras que la clase y el sexo no fueron un factor predisponente en cuanto a HPG.

**Palabras clave:** Método, Nematodos gastrointestinales, ovino, promedio, parasitario.



## ABSTRACT

The study was carried out in sheep from the Illpa - Puno Experimental Center during the months of April, May and June 2021 with the purpose of determining the parasite load in sheep from the Illpa - Puno Experimental Center according to months and classes. 150 Corriedale sheep were used, from which fecal samples were obtained so that later, using the modified McMaster and Flotation method, the parasitological analysis of the samples was carried out, the analysis of the samples was carried out in the laboratory of the Faculty of Veterinary Medicine and Zootechnics of the National University of the Altiplano for which the variable to be analyzed was HPG (eggs per gram of feces) for gastrointestinal nematodes, two methods were used: (a) the McMaster method modified with a sensitivity of 100 eggs/g of faeces, and (b) the qualitative flotation method, considering infection levels as negative, mild infection, moderate infection, and high infection. The data were processed using a completely randomized design (DCA). Having as results that for the average parasite load for the month of April it resulted in an average of 528 HPG, May with an average of 908 HPG and June with an average of 1183.33 HPG, for the average parasite load according to class. animal was obtained from 192 positive samples where the average is 888.54 HPG for ewes, for the ewes an average of 815.15 HGP was obtained from a total of 132 samples in the 3 months and for the rams an average of 910.32 HPG from a total of positive samples of 126, in terms of the average parasite load by sex, no significant difference was obtained between males and females, giving an average of 858.64 HPG for females with 324 samples and 910.32 HPG for males out of a total of 126 samples, obtaining As a result, the months in which the samples were taken are highly significant in terms of the parasite load in the sheep of the Centro Experimental Illpa, while class and sex were not a predisposing factor in terms of HPG.

**Keywords:** Method, Gastrointestinal nematodes, sheep, average, parasitic.



# CAPITULO I

## INTRODUCCIÓN

La ganadería ovina en el Perú es sumamente importante para la economía de la población rural, especialmente en la sierra del Perú entre los 3000-4200 msnm, ya que en algunos casos es un sustento socioeconómico directo para los ganaderos; el nivel comunitario es la cría de subsistencia y suplementaria, donde los criadores tradicionalmente han criado con poca transferencia de tecnología. Además, este tipo de ganadería ovina tiene importancia económica, social y ecológica, ya que produce lana, carne, leche, cuero y estiércol, que se utiliza como fertilizante y combustible (Puicón et al., 2018).

Sin embargo, la salud de los corderos se ve afectada por diversos factores de riesgo, como la contaminación de los pastos con larvas infecciosas y el parasitismo gastrointestinal, que inhibe el desarrollo corporal y prolonga el inicio temprano de la pubertad en los corderos. Las enfermedades parasitarias son reconocidas como una de las principales causas de pérdidas económicas, entre ellas: morbilidad y mortalidad animal, niveles de producción reducidos, reproducción alterada y altos costos de los medicamentos antiparasitarios químicos (Zapata Salas et al., 2016).

El endoparasitismo por nematodos es una de las principales causas de baja productividad y pérdidas económicas en los sistemas ganaderos ovinos y caprinos a nivel mundial. Los parásitos pueden alterar el bienestar animal y por tanto los niveles de producción en las explotaciones independientemente del sistema de producción, aunque existe una clara relación entre el pastoreo y los sistemas de producción (Herrera, 2013).



Estas infecciones tienen efectos directos sobre la ganancia de peso, el desarrollo corporal, el comportamiento reproductivo y la producción de leche, así como efectos indirectos como la subutilización de los recursos alimenticios y la susceptibilidad a enfermedades además de los costos asociados con el tratamiento de los animales. Se producen mayores costos de producción lo que reduce la rentabilidad (Marquez, 2014).

La enfermedad por nematodos es una enfermedad multi etiológica causada por varios nematodos gastrointestinales de diferentes géneros y especies que pueden localizarse en diferentes partes del tracto digestivo de los rumiantes. Los principales nematodos que afectan a las cabras y ovejas son *Haemonchus contortus*, *Cooperia sp*, *Teladorsagia (Ostertagia) circumcincta*, *Trichostrongylus sp* y *Oesophagostomum sp* (Soca, Roque, et al., 2005).

Los ovinos en pastoreo mantienen contacto directo con el medio ambiente lo que les provoca enfermedades parasitarias causadas por nematodos gastrointestinales (NGI). Estas enfermedades son una de las principales causas de pérdidas económicas en América Latina y otras zonas de pastoreo tropicales y subtropicales del mundo (Medina et al., 2014).

La importancia de la época del año, la temperatura del suelo, el grado de humedad y de aireación afecta al movimiento y supervivencia de los nematodos en el suelo. Aparecen en mayor abundancia en el nivel del suelo comprendido entre 15 y 30 cm. La distribución de los nematodos en los suelos cultivados es usualmente irregular y es mayor en o alrededor de las raíces de las plantas susceptibles que en ocasiones alcanzan profundidades considerables (30-150 cm o más). La mayor concentración de nematodos en la región de las raíces se debe a su mayor tasa de reproducción por la disponibilidad



continua del alimento y también a un proceso de atracción de los nematodos por determinadas sustancias liberadas en la rizosfera (Lezaun, 2008).

## **1.1. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN**

### **1.1.1. Objetivo general**

- Determinar la carga parasitaria de nematodos en Ovinos del Centro Experimental Illpa.

### **1.1.2. Objetivos específicos**

- Determinar la carga parasitaria de nematodos en Ovinos según clase animal (borregas, borreguillas, carnerillos).
- Determinar la carga parasitaria de nematodos en Ovinos entre meses (abril, mayo, junio)
- Determinar la carga parasitaria de nematodos en ovinos según sexo



## CAPITULO II

### REVISIÓN DE LITERATURA

#### 2.1. MARCO TEÓRICO

##### 2.1.1. El ovino

En el Perú, de acuerdo al último Censo Agropecuario, la población total de ovinos es de 9,523,198 ovinos repartidas en 655,604 unidades agropecuarias. Del total de ganado ovino, el 80.47% corresponde a ovinos criollos y el 18.93% a ovinos de razas especializadas. La población de ovinos corriedale reportada es de 82,493 ovinos, y constituye al 4.58% de ovinos de raza y al 0.87% de la población total de ovinos del país (INEI, 2012).

Los ovinos criollos constituyen el 61,5% de la población ovina nacional. Entre las llamadas razas de ovejas se reportaron 27 razas. La raza Junín (1,8%) de Perú es apta para doble propósito (lana y carne). La raza corriedale (11%) es un animal de doble propósito que normalmente se cría en sistemas extensivos. La raza Hampshire Down se utiliza para la producción de carne y se utiliza en la región andina en un sistema de cruzamiento de hembras (25,8%) con las razas corriedale y Junín (INIA, 2016).

El parasitismo gastrointestinal en ovejas se ha señalado como una de las principales limitaciones de producción en esta especie causando cambios metabólicos severos que pueden llevar a la pérdida de producción hasta la muerte del animal. Las pérdidas económicas se estiman en alrededor de \$7 millones por año debido a una reducción del 30% al 50% en el aumento de peso de los animales jóvenes una reducción del 30% en la producción de lana y un aumento en los costos de tratamiento. Se han reportado del 80% al 100% de infecciones por nematodos gastrointestinales en granjas



ovinas de nuestro país. Estudios realizados en Cajamarca mostraron que las especies más afectadas fueron los bovinos y ovinos con tasas de prevalencia de 75,5% y 59,5% respectivamente. Otro trabajo en Huancayo en 1968 mostró que el 69,2% de los ovinos eran positivos para coccidios. Un estudio de 1990 de ovejas de lana en Ucayali mostró que el 97,5% de los animales estaban infectados con coccidias (Narro, 2011).

### **Escala zoológica del ovino**

La oveja (*Ovis orientalis*) es un ungulado domesticado un mamífero de cuatro patas utilizados como ganado. Como todos los rumiantes, las ovejas son artiodáctilos o ungulados, aunque el término oveja se refiere a muchas especies del género *Ovis*, por lo general se refiere a la subespecie doméstica de *Ovis orientalis*. Probablemente descendientes de muflones salvajes de Europa y Asia fueron de los primeros animales domesticados con fines agrícolas principalmente para obtener lana, carne y leche. La lana de oveja es la fibra animal más abundante y se suele recoger mediante esquila. Si proviene de un animal joven su carne se llama cordero y si proviene de un animal de más de un año su carne se llama oveja mayor. También se cultivan como organismos modelo para la investigación científica. El pastoreo de ovejas se practica en casi todo el mundo y es la base de muchas civilizaciones. En 2014 la FAO reportó más de 1200 millones de animales en todo el mundo siendo China el mayor productor con más de 200 millones de animales (16,7 % del total) seguido de Australia con 72 animales y luego India con 63 millones de animales. Las ovejas se consideran los primeros animales domesticados. La evidencia arqueológica encontrada en Irán muestra que la lana se obtuvo alrededor del año 6000 D.C Sin embargo las primeras descripciones de ovejas con rasgos modernos aparecen en Babilonia y Mesopotamia alrededor del 3000 A.C (Alarcon, 2017).



## **Distribución geográfica del ovino en el Perú**

Los rebaños de ovejas se concentran a nivel de pequeños productores en sistemas extensivos basados en pastos naturales en las regiones altas de los Andes y residuos de cultivos y malezas en los valles costeros, andinos y de ladera. A nivel doméstico, dominan las ovejas criollas con buena crianza. Existen diversas actividades comunitarias como granjas colectivas, cooperativas comunitarias, asociaciones comunitarias y comités ganaderos locales con rebaños de 1.000 a 12.000 ovejas. Por lo tanto, también existen criadores privados con rebaños de Corriedale y Hampshire, principalmente en la provincia de Puno. Estas variedades fueron creadas en altitudes de la Cordillera de los Andes entre 3.800 y 4.200 metros sobre el nivel del mar. En las últimas dos décadas, las ovejas lanudas, incluida la variedad Barbados Black-bellied (BBB), se han extendido a las zonas selváticas y luego se han asentado en las costas central y norte del Perú (Villar et al., 2021).

## **Población de ovinos**

En cuanto a la ganadería ovina, Puno cuenta con la mayor cantidad de ovinos del país con 3.111.200 ovinos, Cusco con 1.600.000 ovinos y Junín con 1.197.600 ovinos. Estos datos confirman la importancia de la sierra para la cría de ganado vacuno y ovino, ya que estos animales son los que más se reproducen en las regiones mencionadas (Cenagro, 2012).

**Tabla 1.** Cantidad de ovinos en el Perú

<b>Departamento</b>	<b>Cantidad de ovinos</b>
Amazonas	27,2
Ancash	780,7
Apurímac	477,1
Arequipa	269,8
Ayacucho	689,3
Cajamarca	355,7
Callao	0,7
Cusco	1 600,0
Huancavelica	851,8
Huánuco	807,1
Ica	35,0
Junín	1 197,6
La Libertad	407,2
Lambayeque	79,5
Lima	347,4
Loreto	3,2
Madre de Dios	4,2
Moquegua	40,9
Pasco	685,0
Piura	250,3
Puno	3 111,2
Total	12 85,7

### 2.1.2. Nematodosis en ovinos

La enfermedad causada por nematodos gastrointestinales, gastroenteritis parasitarias o tricostrongilidosis son quizás una de las parasitaciones más frecuentes e insidiosas del ganado ovino, pues prácticamente la totalidad de los rebaños explotados en extensivo sufren esta infestación, si bien, la carga parasitaria puede variar dependiendo de localizaciones geográficas, tipos de explotación, programas antiparasitarios puestos en práctica, etc. Las nematodosis gastrointestinales del ganado ovino podemos definir las como enfermedad parasitaria crónica, enzoótica, que puede cursar con elevada morbilidad (pues la mayoría de los individuos de un rebaño se ven afectados en mayor o menor medida), y baja mortalidad. Es prototipo de enfermedad zootécnica, pues en ausencia de



sintomatología clara y evidente, es origen de pérdidas en la producción (carne, leche, lana), provocando descensos de los índices de transformación, retraso en el crecimiento, disminución de la capacidad reproductiva, etc. Estas pérdidas económicas de difícil valoración, hoy en día ya han sido reconocidas por el ganadero, quien pone en práctica medidas estratégicas para combatirlas, más o menos acertadas dependiendo del grado de aceptación del asesoramiento técnico, pues en ocasiones son obviados los factores epidemiológicos que influyen sobre esta infestación parasitaria, cuando en realidad son básicos y elementales a la hora de establecer un calendario de desparasitaciones. Precisamente, este es uno de los múltiples motivos por los cuales, el equilibrio mantenido por los parásitos y el hospedador puede verse alterado y la sintomatología haga acto de presencia. La clínica que acompaña a los ovinos afectados (normalmente los jóvenes), suele ser de tipo gastrointestinal: diarreas más o menos intensas, con heces fluidas de color negruzco, e incluso con sangre. Estos síntomas suelen estar acompañados por otros como: adelgazamiento progresivo hasta el estado de caquexia, anemia, edema submandibular (papo), ascitis, lana quebradiza e incluso pérdida de esta y muertes en número variable (Cabello, 2007).

La enfermedad por nematodos gastrointestinales es una enfermedad causada por un gran número de nematodos que parasitan ciertas partes del tracto gastrointestinal, comúnmente conocida como "carga parasitaria". Los géneros ovinos más comunes son: *Nematodirus sp*, *Bunostomum sp*, *Oesophagostmum sp*, *Strongyloides sp*, *Trychostrongylus sp* (M. Rojas, 2014).

### **2.1.3. Taxonomía parasitaria**

Pertencen al Reino Animalia, Gusanos de seda: Nematodes y Clase: Secernentea. Este refugio contiene unas 26.660 especies catalogadas, de las cuales unas 15.970 son parásitos (Anderson, 2000).

**Tabla 2.** Especies catalogadas

Orden	Superfamilia	Genero	Ejemplo de especies	Hospedador	Localización anatómica
Strongylida (Nematodos Bursados)	Trichostrongyloidea	Haemonchus	<i>H. contortus</i>	Ovinos y Caprinos	Abomaso
		Teladorsagia	<i>T. circumcinta</i> <i>T. trifurcata</i>	Ovinos y Caprinos	
			<i>T. axei</i>	Bovinos, Ovinos, Caprinos, Equinos y Lagormorfos	
			<i>T. colubriformis</i> <i>T. vitrinus</i> <i>T. capricola</i>	Bovinos, Ovinos, Caprinos y Lagormorfos	Intestino Delgado
		Nematodirus	<i>N. battus</i> , <i>N. fillicollis</i> <i>N. spathiger</i> , <i>N. elvetianus</i>	Bovinos, Ovinos y Caprinos	
		Cooperia	<i>C. curticei</i> <i>C. oncopora</i> <i>C. punctata</i> <i>C. pectinata</i>	Bovinos, Ovinos y Caprinos	
	Strongyloidea**	Oesophagostomun	<i>Oe. Colombianum</i> <i>Oe. Venulosum</i> <i>Oe. radiatum</i>	Ovinos y Caprinos  Bovinos	Intestino Grueso
		Chabertia	<i>C. ovina</i>	Ovinos, Caprinos y ocasionalmente Bovinos	
Rabbitida		Strongyloides	<i>S. papillosus</i> <i>S. stercolaris</i>	Múltiples hospedadores	Intestino Delgado
		Caenorhabditis	<i>C. elegans</i>	No parasitica	VIDA LIBRE
Enoplida** (Nematodos no Bursados)		Trichuris	<i>T. ovis</i>	Ovinos y Caprinos	Intestino Grueso



## **Caracteres morfológicos de los nematodos**

El cuerpo del nematodo es una estructura cilíndrica alargada con un extremo estrecho, cuyo tamaño varía de 1 mm a 1m. La superficie del cuerpo consta de 2 capas, una cutícula transparente y un tejido subcutáneo que sobresale en la cavidad del cuerpo. y forma cuatro bandas gruesas, 2 cordones laterales que contienen conductos excretores, un conducto dorsal y un conducto abdominal que contiene los conductos excretores. Las células musculares longitudinales están ubicadas entre el tejido subcutáneo y la cavidad corporal, y estas células ayudan al gusano a moverse rápidamente a través de las ondas sinusoidales producidas por la contracción y relajación de los músculos en los lados dorsal y ventral del cuerpo. El cuerpo o la cavidad corporal contiene un fluido a alta presión que se infiltra en los órganos internos y les da la plenitud y la forma del cuerpo del nematodo (Cepeda, 2017).

El sistema digestivo es tubular y la boca de muchos nematodos es ovalada, posiblemente rodeada por dos o tres labios que desembocan en el esófago. Sin embargo, otros gusanos redondos tienen bolsas en las mejillas que son grandes y dentadas. Al alimentarse, inyecta parte de la mucosa en la bolsa de la mejilla, que se impregna de las enzimas secretadas por las glándulas adyacentes. Algunas especies de nematodos tienen la capacidad de secretar anticoagulantes que facilitan la digestión de la mucosidad, al igual que grupos de gusanos que carecen de bolsas en las mejillas (Cordero et al., 1999).

El esófago suele ser musculoso, pero a veces puede adaptarse de manera diferente en diferentes especies, lo que se ha utilizado como una característica distintiva de los taxones de nematodos. Puede ser simplemente filamentoso y ligeramente engrosado posteriormente, característico de los nematodos con saco de apareamiento, tricoesófago, con una forma capilar que consta de una sola fila de células llamadas sticosomas; larvas



preparásitarias de muchos nematodos y nematodos adultos de vida libre. esófago estriado, ligeramente ensanchado anterior y posteriormente (Urquhart, 2001).

El intestino es un tubo formado por una sola capa de células que termina en el ano (hembras) y la cloaca (machos), donde se abren los conductos deferentes y se expulsan las agujas copulatorias (Cepeda, 2017).

**Dimorfismo existencial.** Las hembras suelen tener un par de ovarios, trompas de Falopio y un útero doble que termina en una vagina corta en la que se abre la vulva. En algunas especies, un órgano musculoso corto llamado oviducto está ubicado en la unión del útero y la vagina y está involucrado en la producción de óvulos. Además, puede haber una aleta bulbar. Los machos tienen un órgano reproductivo tubular que consta de uno o dos testículos, vesículas seminales y el conducto deferente, que termina en el conducto eyaculador en la cloaca (Cordero et al., 1999).

**Dimorfismo existencial.** Las hembras suelen tener un par de ovarios, trompas de Falopio y un útero doble que termina en una vagina corta en la que se abre la vulva. En algunas especies, un órgano musculoso corto llamado oviducto está ubicado en la unión del útero y la vagina y está involucrado en la producción de óvulos. Además, puede haber una aleta bulbar. Los machos tienen un órgano reproductivo tubular que consta de uno o dos testículos, vesículas seminales y el conducto deferente, que termina en el conducto eyaculador en la cloaca (Cordero et al., 1999).

La cutícula puede cambiar y dar lugar a una variedad de estructuras, las más importantes son la corola, las papilas cervicales y caudales posteriores, las aletas cervicales y caudales y las vesículas de la cabeza y el cuello (Urquhart, 2001).



## **Superfamilia trichostrongyloidea**

Pequeños adultos filamentosos incluidos en el grupo de los nematodos del quiste debido a que el saco de apareamiento del macho se encuentra en su extremo posterior, Suelen ser parásitos en el tracto digestivo, pero hay excepciones. Tienen una cutícula simple sin demasiadas yemas y una bolsa en la mejilla degenerada. Los machos tienen dos espículas en la bolsa copulatrix, que difieren entre especies. Son la causa del aumento de la mortalidad y morbilidad, especialmente en los rumiantes. En términos de potencial patogénico, el nematodo *Trichostrongylus* es el más representativo (Urquhart, 2001).

## **Género Haemonchus**

Es el género más conocido que se encuentra en el abomaso de los ungulados y es uno de los helmintos más patógenos del ganado. Entre las especies de este género destaca *Haemonchus contortus* (Rudolphi et al., 1803). *H. contortus* es un parásito hematófago que vive en la cavidad abdominal de los pequeños rumiantes, principalmente caprinos y ovinos, y otros rumiantes salvajes, a menudo junto con otros géneros *Trichostrongylus* Infección mixta. Tiene un alto potencial reproductivo, cada hembra pone una media de 5000-10000 huevos al día y es extremadamente resistente a los antihelmínticos. Tiene una amplia distribución geográfica y afecta especialmente a las zonas de clima templado, tropical y subtropical. Se distinguen fácilmente por su gran tamaño, con hembras de 25 a 35 mm y machos de 15 a 20 mm (Hiepe et al., 2006).

Tienen un synlofe bien desarrollado. Llama la atención la presencia de papilas cervicales y dientes protuberantes o lanceolados en la bolsa de la mejilla (Urquhart, 2001). Los machos tienen un quiste *strongiloide* de apareamiento típico con un lóbulo dorsal asimétrico y dos grandes espinas barbudas para facilitar el apareamiento. Los ovarios de la hembra están enrollados en espiral alrededor de los intestinos, y los ovarios blancos son rojizos debido a la sangre, dándoles un aspecto llamativo. La morfología de la vulva



puede variar dependiendo de otras morfologías en forma de botón o linguales (J. Rodriguez et al., 2014).

### **Genero Nematodirus**

Los nematodos son parásitos de los mamíferos de regiones templadas o frías, lo que puede explicar sus características de desarrollo y transmisión. Se encuentran en el intestino delgado de los rumiantes y se encuentran comúnmente en *N. filicollis*, *N. battus* y *N. spathiger* en cordero y *N. helvetianus* en terneros. Son similares a hilos y se caracterizan por una expansión similar a una ampolla de la cutícula del cuero cabelludo, especialmente en el área de las mejillas. También tiene rayas horizontales. El esófago es muy corto. En los machos, el saco copulador tiene lóbulos laterales bien desarrollados y un pequeño lóbulo dorsal. Excepto en el caso *N. battus*, cada lóbulo contiene un conjunto de pares de rayos paralelos, de los cuales solo existen dos (Urquhart, 2001). Los radios de la aleta dorsal son dobles y terminan en dos o tres dedos. Las agujas son alargadas y conectadas en sus extremos distales por una membrana quitinosa. La relación entre las espículas comienza a una distancia que varía según la especie. Las formas y longitudes de las partes terminales también son diferentes. La parte delantera del cuerpo de la hembra es más delgada que la parte trasera. La vulva se encuentra en la tercera o cuarta parte posterior del cuerpo. La morfología de la cola varía entre especies y puede ser truncada, con una cola corta y sedosa (*N. filicollis*) o alargada como *N. filicollis*. golpeando (Rossi, 1983).

- *Nematodirus battus*; Parasita ovejas, cabras y terneros, a menudo en asociación con otros miembros del mismo género. La cutícula cefálica está bien expandida y bien desarrollada, y la mitad distal es transversalmente transversal. La bolsa de copulatrix se diferencia de otros *Nematodirus* en que los rayos anterolateral y medial no son paralelos. Las espículas son alargadas, con forma de corazón en las puntas y

conectadas por una membrana con proyecciones en el extremo proximal que las hacen parecer más gruesas que el cuerpo. En las hembras, la cola es corta, con una punta cónica que termina en una extensión claramente más delgada, cuyo grosor continúa disminuyendo hacia el final (Anderson, 2000).

- ***Nematodirus filicollis***: Un parásito mundial de ovejas, cabras, alpacas y varias especies de ciervos. Muestran una marcada expansión de la cutícula del cuero cabelludo. El saco de apareamiento de *N. filicollis* es grande con un conjunto de pares de rayos paralelos en cada lóbulo. Los radios de la aleta dorsal son dobles y las puntas son tripartitas. Las agujas son estructuras tubulares largas y delgadas unidas en el extremo distal por una membrana quitinosa lanceolada. La porción terminal es larga con una suave curva ventro-dorsal que se puede ver cuando el gusano está en posición lateral. Las hembras tienen extremos truncados y una espina pequeña y delgada en el medio (Lukovich, 1981).

## **Helmintos**

Las ovejas de raza ancha son más susceptibles a los parásitos, lo que reduce el potencial de producción según la cantidad de parásitos en el pasto. Los helmintos incluyen nematodos, gusanos redondos y trematodos (Torina et al., 2004).

## **Nematodo**

Los nematodos gastrointestinales son considerados los parásitos que causan mayores pérdidas económicas. Los principales géneros son *Haemonchus*, *Bunostomum sp.*, *Trichostrongylus*, *Ostertagia sp.*, *Strongyloides sp.*, *Cooperia sp.*, *Oesophagostomum sp.*, *Chabertia sp.*, *Nematodirus sp.*, *Strongyloides*, *Toxocara sp.*, *Capillaria sp.* y *Trichuris sp.* Su efecto combinado sobre el huésped con otros nematodos digestivos como el esófago y los anquilostomas se denomina a menudo gastroenteritis parasitaria (Montero et al., 2020).



## Trematodo

Los géneros de rumiantes son *Paramphistomum sp*, *Paragonimus peruvianus*, *Eurytrema sp*, *Schistosoma Manzoni* y *Fasciola hepatica*, siendo este último el rumiante doméstico más importante ya que es la causa más común de enfermedad hepática en las regiones templadas del mundo (Merck, 2000).

### 2.1.4. Ciclo biológico

Los animales Los nematodos tienen un ciclo de vida directo que incluye (1) una etapa de huevo, (2) larvas de quinto estadio, (3) etapa adulta, es decir sin la intervención de un huésped intermediario (transmisión horizontal). Los huevos de hendidura de *Strongyloides*, que varían en tamaño de 70 a 150  $\mu\text{m}$ , son destruidos por parásitos hembras adultas, que normalmente liberan miles de huevos al medio ambiente en las heces (Zajac & Garza, 2006). En condiciones de temperatura y humedad, los huevos tardan de 1 a 2 días en convertirse en larvas de primera etapa y aprox. 4-6 días para convertirse en larvas de tercer estadio; excepcionalmente para *Nematodirus sp*. el tiempo de desarrollo es de aproximadamente 2 meses, Además, vale la pena el esfuerzo. Se menciona que la fecundidad de las especies parásitas osciló entre 40 huevos por día en *Nematodirus sp. H. contortus* hasta 5000. Después de que eclosiona la larva del primer estadio (L1), se alimenta de bacterias y sufre dos mudas (L2 y L3), donde la cutícula protege a la larva de las condiciones ambientales adversas. Las larvas de primer y segundo estadio (L2) están inmóviles, pero el tercer estadio (L3) puede arrastrarse por los pastos e infectar a los huéspedes al ingerir hierba de campos contaminados. Huevos de nematodos. Dominan los tipos de *Strongyloides* debido a su fuerte resistencia a la desecación y la caída de temperatura durante la estación seca, lo que les permite desarrollar larvas, lo que los hace más sobrevivientes en ambientes de gran altitud. frecuencia (Gorman, 1987).



Una vez dentro del huésped, las larvas de tercer estadio atraviesan las paredes del estómago, el intestino delgado o el intestino grueso, pierden su capa protectora y sufren quimiotaxis tisular (en las glándulas gástricas) antes de convertirse en larvas de cuarto estadio (L4). Que luego entran en el intestino. Luminal del tracto gastrointestinal posteriormente, entre los 10 y 14 días, se transforma al estado adulto. Las hembras adultas ponen huevos a nivel del abomaso, intestino delgado o intestino grueso, los cuales se pueden identificar en las heces del huésped al aire libre, el tiempo de emergencia es de 16 a 21 días después de la ingestión de larvas infectadas en pastos contaminados, denominado período pre patente. Otros modelos del ciclo de vida de los nematodos incluyen el desarrollo desde un huevo para incubar hasta una larva de tercer estadio, como en el caso de *Nematodirus sp*, que solo se rompe y libera al llegar a esta etapa (Quiroga et al., 2021).

Asimismo, *Trichuris sp* Tiene un ciclo de vida simple en el que las larvas infectivas se desarrollan en huevos después de tres o más semanas al aire libre son altamente resistentes al frío, las heladas y la sequía y pueden vivir en el medio ambiente durante varios años. Cuando el huésped ingiere los huevos de las larvas cuando llegan a la última parte del intestino delgado, los huevos liberan larvas infecciosas que persisten durante dos a diez días antes de ingresar al ciego donde completan el desarrollo hasta convertirse en adultos. *Lamanema chavezii*, un camélido sudamericano patógeno, tiene un ciclo de vida similar al de otros *Trichostrongylus*, hasta la etapa de ingestión de las larvas infectantes, que luego penetran la pared intestinal y causan lesiones severas como áreas necróticas catarrales y hemorrágicas del intestino. en la enteritis que metastatiza en hígado y pulmones, el hígado es el más afectado, y en la infección aguda provoca congestión hepática multifocal, hemorragia petequiral, necrosis por coagulación, calcificación y fibrosis, dando un aspecto moteado; aparecen áreas de congestión en los



pulmones y luego el parásito completa la maduración, regresa a través de la tráquea y migra al intestino (Leguia, 1999).

### **Desarrollo exógeno**

La hembra adulta destruye los embriones de clivaje, normalmente liberando miles de huevos al medio ambiente en las heces en condiciones ambientales y de temperatura y humedad, los embriones de clivaje tipo *Strongylus* forman larvas de primer estadio (L1), que después de que los lunares eclosionen en larvas de segundo estadio (L2), estas larvas mudan nuevamente a larvas de tercer estadio (L3), que es la forma infectiva (Herrera, 2013).

En el caso de los huevos de *Lamanema* y *Nematodirus* en estos géneros, las larvas de primer, segundo y tercer estadio se desarrollan dentro de los huevos y eclosionan cuando las larvas infectivas están completamente formadas. También requieren estimulación mecánica y térmica para asegurar que los huevos eclosionen. Los huevos pueden eclosionar en formas, en ambos casos las larvas infectantes son muy activas y trepan por tallos y hojas de pasto (Herrera, 2013).

*Nematodirus sp.*, el tiempo de desarrollo es de unos dos meses; además, cabe mencionar que la fecundidad de las especies parásitas del género *Nematodirus* oscila entre 40 huevos por día. Huevos de nematodos. Son superiores al filo *Strongyloides* por su fuerte resistencia a la desecación y reducción de temperatura en épocas secas, como en los Andes, permitiendo el desarrollo de larvas con la mayor viabilidad y alta frecuencia en entornos de gran altitud (Gorman, 1987).

### **Desarrollo endógeno**

Cuando la L3 ingresa al huésped atraviesa las paredes del estómago, el intestino delgado o el colon, pierde sus capas protectoras y pasa por la etapa de quimiotaxis tisular



(ingresan en las glándulas gástricas) antes de convertirse en una larva. cuarta etapa (L4) y luego en la luz del tracto gastrointestinal, más tarde de 10 a 14 días se convierte en una etapa adulta, las hembras adultas ponen huevos a nivel del abomaso, intestino delgado o intestino grueso, los cuales son identificables en las heces del huésped, aparecen entre 16 y 21 días después de contados a partir de la ingestión de larvas infectadas en pastos contaminados conocido como, el período pre-patente (Perez et al., 2021).

En los ovinos el parásito *Lamanema chavezii* tiene un ciclo de vida similar a la etapa de alimentación larvaria infectiva de otros *Trichostrongylus*, luego L3 penetra en la pared intestinal y causa daño severo como enteritis catarral y hemorrágica, necrosis y migración al hígado, sangre o linfáticos y pulmones. donde el hígado es el órgano más dañado, en infecciones agudas provoca congestión hepática, hemorragia petequiral, necrosis por coagulación multifocal, calcificación y fibrosis, dando como resultado un aspecto moteado; mientras tanto, existen áreas de congestión en los pulmones que, luego de la maduración, regresan por la tráquea y migran al intestino (Cruz et al., 2012).

### **Presentación de la enfermedad**

La enfermedad puede manifestarse de forma clínica o subclínica, Parasitosis clínica. Los síntomas clínicos incluyen diarrea, membranas mucosas pálidas, pérdida de apetito, cabello quebradizo y esponjoso y edema mandibular. Provocan retraso en el crecimiento y una mortalidad que oscila entre el 4 % y el 10 %. Parasitosis subclínica. Los animales experimentan retraso en el crecimiento, aumento de peso y producción de leche reducidos, apertura pélvica reducida al nacer, actividad reproductiva retrasada y susceptibilidad a varios otros trastornos (Soca et al., 2005). La frecuencia de las manifestaciones clínicas oscila entre el 2% y el 10%, mientras que la mayoría de los casos son subclínicos (90% a 98%), y esto es lo que más le cuesta al ganadero porque pasa desapercibido, sin signos evidentes. En las manifestaciones subclínicas, el aspecto



general del animal es relativamente bueno, la tasa de crecimiento reducida o la pérdida de peso son los únicos signos de su presencia (Cruz et al., 2012).

### **Transmisión**

Se debe considerar la infección por nematodos la detección de larvas ingeridas, la tasa y el alcance de su desarrollo en el huésped, la mortalidad y la fecundidad del parásito medidas por el recuento de huevos fecales, pero se deben considerar varios factores, como la susceptibilidad de las larvas fecales para la detección de parásitos, estado ecológico bajo de las larvas (guzman, 2017).

### **Factores que favorecen a la presentación de Nematodos gastrointestinales**

Hay varios factores que contribuyen a los parásitos gastrointestinales; sin embargo, debe tenerse en cuenta que las relaciones huésped-parásito determinan principalmente el inicio y el curso de la infección parasitaria; se deben describir los factores que contribuyen a la expresión del nematodo; huésped, parásito y medio ambiente (Roeber et al., 2013).

### **Factores ambientales**

Estos son factores externos relacionados con el desarrollo y supervivencia de los estadios no parasitarios, que están determinados principalmente por la humedad, que es un factor importante y varía con la estación (lluviosa o seca). Entonces sabemos que, si la humedad relativa está entre el 70% y el 100%, el parásito puede desarrollarse en pequeñas cantidades, pero generalmente se requiere al menos el 96% para el desarrollo de las larvas L3 (Soca, et al., 2005).

### **Hospedero**

A partir de los factores del huésped, se pueden deducir factores secundarios relacionados, como la edad, el estado nutricional, el estado fisiológico y la inmunidad,



que son extremadamente importantes para el establecimiento exitoso de una infección parasitaria (Medina et al., 2014).

#### **2.1.5. Edad**

Los animales jóvenes son más susceptibles a los parásitos que los adultos. De los ovinos, los corderos en los primeros meses de vida no pertenecen a la categoría claramente parasitoide, pues reciben cierto grado de protección con la ayuda del calostro y además el consumo de los pastos es bajo (se consumen muy pocas larvas). Los animales son los más afectados por los parásitos desde el destete hasta la edad adulta (Puicon et al., 2018).

#### **2.1.6. Estado nutricional**

Los animales con los niveles más altos de nutrientes pudieron tolerar los efectos de la enfermedad por nematodos gastrointestinales, y se informó que las interacciones genotipo-nutriente dependían de los cambios en la ingesta de proteínas, lo que sugiere una relación entre la resistencia y la nutrición (Doeschl et al., 2008).

#### **2.1.7. Alimentación**

Los suplementos energéticos y proteicos se han estudiado en animales con mayor ingesta de proteínas, vitaminas y minerales, que son mejor tolerados y compensan la pérdida de sangre, lo que resulta en un parto perinatal más eficiente. Importante respuesta inmune a nematodos y parasitismo reducido. También se han propuesto investigaciones para desarrollar vacunas y otras alternativas dirigidas a la modificación genética para producir animales resistentes a los nematodos gastrointestinales. Los estudios muestran que algunas razas locales son más resistentes a las infecciones por nematodos gastrointestinales, como Santa Inés, Texel y otras como Corriedale, ovejas criollas de lana brasileña y ovejas criollas del altiplano mexicano (Doeschl et al., 2008).



### 2.1.8. Época

Los problemas de nematodos tienden a empeorar durante la estación seca debido a la reducción de la cantidad y la calidad del pasto, particularmente durante la lactancia y el embarazo, lo que resulta en una reducción de las respuestas provocadas y una mayor eliminación de huevos (Cordero et al., 1999).

### 2.1.9. Inmunidad

En cuanto a la inmunidad establecer una respuesta inmune contra nematodos como *Teladorsagia circumcincta* requería una infección persistente experimental de miles de larvas terciarias repetidas durante varios meses; por lo tanto, utilizando una respuesta eficaz, menos formación de larvas, larvas. Desarrollo y fertilidad de la mujer adulta a nivel de la mucosa del abomaso. Además, se ha demostrado que la inmunoglobulina A (IgA) juega un papel importante en la limitación del crecimiento y desarrollo de las larvas. Los factores relacionados con los parásitos incluyen las especies de parásitos, la cantidad de parásitos en el tracto gastrointestinal, el ciclo de vida, la duración de la fase de quimiotaxis tisular, la supervivencia de las larvas en el medio ambiente y el injerto del huésped. Ambiente Los factores ambientales son: densidad de población, clima, estación, tipo de pasto y microclima. Con este último supuesto, se puede argumentar que las diferencias climáticas en cada región tienen una fuerte influencia en la epidemiología de las infecciones por nematodos gastrointestinales en particular, la temperatura y la humedad son los factores más destacados. Sin embargo, además de los efectos directos del clima sobre la distribución de parásitos, Mottier y Lanusse, (2001) reportaron la presencia de factores exógenos como la desparasitación en regiones específicas y los patrones de movimiento de los animales. Los huevos de muchos nematodos eclosionan en un momento predeterminado, lo que también reduce o elimina



la alta mortalidad por daños ambientales ; mientras que las larvas de estrongilido L3 en pastos utilizan una estrategia pasiva y permanecen inertes en este nivel, casi siendo consumidas por el huésped y continuando el ciclo biológico (Cordero et al., 1999).

#### **2.1.10. Manejo de pastoreo**

En los pastos, las etapas externas del ciclo de vida del nematodo gastrointestinal ocurren hasta la emergencia de las larvas infectivas (L3), las cuales son ingeridas con el pasto cuando el animal se alimenta. A los 4 y 30 días de pastoreo no se retoma la rotación de pastos y el pasto se recupera y crece para ser pastoreado nuevamente (Medina et al., 2014).

Además de descansar sobre el pasto, la exposición prolongada al medio ambiente y la desecación por la radiación solar reducen la viabilidad de los animales y la cantidad de L3 que los animales normalmente consumen con el alimento. Además, el pastoreo mixto de ovejas, vacas y caballos es importante para el control de parásitos en estas especies (Bradford, 2010). Reduce la contaminación de pastos por larvas como efecto de vacío (Cuellar, 2007).

#### **2.1.11. Control biológico**

Un estudio realizado en el afirmó que los principales enemigos naturales de los nematodos gastrointestinales son las bacterias, los ácaros y los hongos. Este autor evaluó la bacteria *Pausteria sp.* Capacidad de adhesión de esporas. Reducir la población de *H. apelmaza* y logra niveles de adherencia de 0-40% en diferentes etapas biológicas. También probó la capacidad de la garrapata *Lasioseius penicilliger* para depredar las larvas infecciosas de *H. contortus*, que se redujo en un 79,5 %. Estos hongos están diseñados para combatir la forma libre de NGE que se encuentra en las heces, que puede atrapar las larvas de NGE a través de trampas adhesivas. El hongo penetra en el interior



de su víctima, penetra en la cutícula y forma un bulbo, desde el cual las hifas vegetativas penetran gradualmente en el parásito y absorben su contenido, provocando su muerte (Aguilar, 2012).

Algunos micro hongos, como *Duddingtonia flagrans*, son capaces de reducir las larvas del parásito *Trichostrongylus* presentes en las heces de los animales. Para combatir los parásitos se han utilizado diversas plantas que contienen sustancias bioquímicas con propiedades antihelmínticas. Los principales compuestos de estas plantas son los terpenos, alcaloides, saponinas, antraquinonas y taninos (Marquez, 2014).

#### **2.1.12. Inmunidad adquirida**

Los anticuerpos que adquiere un animal joven al consumir el calostro de su madre inhiben su capacidad para desarrollar su propio sistema inmunológico. Esta supresión es específica de los linfocitos B, mientras que la respuesta de los linfocitos T está prácticamente intacta y depende de la concentración relativa de anticuerpos maternos y de la dosis de vacuna utilizada. Los terneros reciben inmunoglobulinas, lo que se denomina "inmunización pasiva". La producción de anticuerpos endógenos se denomina "inmunidad activa", lo que conduce a la "inmunidad activa" (Tizard, 2015).

#### **2.1.13. Inmunidad activa**

Cuando un animal se expone a un organismo a través de una vacuna, el organismo o parte de él interactúa con las células del sistema inmunitario del animal. Estas células luego producen anticuerpos que están presentes en el animal y reconocen y destruyen el organismo extraño. La activación física puede destruir más directamente las células del organismo causante de la enfermedad. Si el sistema inmunitario de una persona puede protegerla eficazmente contra un organismo que causa una enfermedad, se dice que tiene



inmunidad o inmunidad a ese organismo. Si el sistema inmunitario de un animal le proporciona esta protección, se dice que tiene inmunidad activa (Tizard, 2015).

#### **2.1.14. Inmunidad pasiva**

Este término se utiliza para describir los anticuerpos protectores obtenidos pasivamente de una fuente externa, en este caso de una vaca. Los anticuerpos en la sangre de vaca no pueden atravesar la barrera placentaria. Los terneros pueden obtener anticuerpos de sus madres a través del calostro. Durante las últimas tres semanas de preñez, los anticuerpos en la sangre de la vaca quedan atrapados en la ubre, por lo que la concentración de anticuerpos en la leche alcanza su punto máximo al momento del parto y luego disminuye rápidamente (Singer). La absorción de anticuerpos del intestino a la sangre es diferente para cada clase de anticuerpos (IgG, IgM, IgA). Cuando el ternero tiene 24 horas de edad. Desde el nacimiento, innumerables anticuerpos pueden atravesar las paredes intestinales. Los anticuerpos que se agotan después de que el intestino deja de funcionar no pueden ingresar al torrente sanguíneo, pero aún ayudan a combatir los patógenos infecciosos en el intestino (primera línea). El grado de inmunidad pasiva se determina dentro de las primeras horas después del nacimiento por las siguientes razones: La mayor cantidad de anticuerpos se libera durante el primer ordeño. Durante los ordeños posteriores, el nivel de inmunoglobulina desciende rápidamente (Cordero et al., 1999).

#### **2.1.15. Respuesta inmune frente a parásitos**

Algunos parásitos inducen respuestas inmunitarias específicas en el huésped que difieren de las respuestas celulares y humorales clásicas. Esta respuesta está mediada por IgE, mastocitos y eosinófilos. Los gusanos tienen antígenos que estimulan principalmente a los linfocitos T CD4+ que secretan interleucina 4 y 5. Estos linfocitos pertenecen al subconjunto de linfocitos auxiliares Th-2 descrito en ratones. IL-4 actúa sobre los



linfocitos B para inducir la variación de isotipo de IgM a IgE (A). La IL-5 atrae un gran número de eosinófilos al sitio del parásito. La IgE opsonina al parásito y los eosinófilos se unen a esta inmunoglobulina a través de sus receptores. Los eosinófilos pueden inducir la lisis del parásito a través del mecanismo ADCC y liberar el contenido de sus gránulos en la superficie del gusano. La proteína predominantemente básica presente en los gránulos eosinófilos es más tóxica para estos organismos que los radicales libres y las enzimas proteolíticas liberadas por los neutrófilos polimorfonucleares y los macrófagos. Los mastocitos cooperan en esta reacción induciéndolos a secretar mediadores a través de la interacción con fragmentos de IgE unidos a sus antígenos de superficie y del parásito. Entre estos mediadores destaca la histamina, que provoca vasodilatación y aumenta la permeabilidad vascular, es una quimiocina que atrae eosinófilos, neutrófilos, monocitos y basófilos (Cordero et al., 1999).

#### **2.1.16. Eosinófilos**

Son glóbulos blancos (leucocitos) que se encuentran en la sangre y los tejidos conectivos, glóbulos y uno de los elementos básicos del sistema inmunitario, encargados principalmente de luchar contra las infecciones parasitarias. Son granulocitos que se forman durante la hematopoyesis en la médula ósea antes de migrar al torrente sanguíneo para proteger el cuerpo contra bacterias y parásitos, y los eosinófilos desempeñan un papel en la lucha contra las infecciones virales. Forman parte del sistema inmunológico innato. Esto significa que pueden protegerse contra la infección por otros organismos: reconocen patógenos y responden a ellos de forma general, pero a diferencia del sistema inmunitario adaptativo, no proporcionan inmunidad a largo plazo. Junto con los basófilos y los mastocitos, los eosinófilos son mediadores importantes de las reacciones alérgicas y están relacionados con la gravedad de la enfermedad. Por ejemplo, las alergias alimentarias pueden causar una sobreproducción de eosinófilos en el tracto digestivo, lo



que puede causar síntomas como diarrea y daño a las células del tracto gastrointestinal (Padigel et al., 2007).



## **Alternativas de Tratamiento Natural**

La ingestión de plantas que contienen taninos puede afectar las características biológicas de diferentes especies de gusanos (Niezen et al., 2002). Por ejemplo, los extractos concentrados de tanino redujeron la migración de larvas de tercer estadio de *trichostrongylus columbiformes*, un nematodo ovino económicamente importante, en climas templados. Este hallazgo se tomó como evidencia de que el extracto tiene propiedades antihelmínticas. De manera similar, la aplicación in vitro de extractos de plantas tánicos concentrados disponibles comercialmente redujo la supervivencia y el desarrollo de larvas de nematodos en ovejas y ratas. Otros estudios in vitro han demostrado que los taninos concentrados y purificados y los terpenoides de varias leguminosas reducen la motilidad y la consiguiente migración de las larvas de nematodos ovinos (Molan et al., 2000).

Uno de los mayores desafíos en el uso de plantas medicinales para tratar enfermedades es que muchas de sus sustancias activas no se han caracterizado por completo y las concentraciones de sustancias activas utilizadas in vitro no siempre se corresponden con la biodisponibilidad en animales. Cabe señalar que muchas sustancias activas en los productos a base de hierbas pueden tener efectos negativos, por lo que el efecto antiparasitario de dichos productos debe validarse frente a sus posibles efectos anti nutricionales y otros efectos secundarios. Sin embargo, muchos medicamentos veterinarios utilizados hoy en día se derivan de plantas (Fiel et al., 2011).

### **2.2. ANTECEDENTES**

A continuación, se presenta diferentes investigaciones desde el campo internación, nacional y local relacionadas con el problema de investigación, Carga parasitaria de Nematodos gastrointestinales en ovinos.



### 2.2.1. Antecedentes nacionales

En un estudio realizado por Trigueros (1998), se determinó que el nivel de parásitos gastrointestinales y su posible efecto sobre el hematocrito (Ht), número de huevos por gramo de heces (HPG) y número de ooquistes (OPGH). De 60 a 88 animales. Los géneros de helmintos se identificaron mediante el cultivo de larvas infecciosas de tercer estadio (L3) a partir de muestras fecales de ovejas al nacer, a los 30 días y a los 180 días de edad. No se detectó HPG ni OPGH al nacer, pero a los 30 días de edad estos valores fueron 254 y 2927, ocurriendo en el 28% y 27%, respectivamente, lo que podría estar relacionado con la disminución del 11% de Ht en estos animales. A partir de L3 se identificaron nematodos *Cooperia* y esporozoos *Eimeria* a los 30 días de edad. *Bunostomum*, *Haemonchus*, *Oesophagostomum* y *Trichostrongylus* también fueron identificados a los seis meses de edad. La frecuencia relativa de estos géneros osciló entre el 81 (*Cooperia*) y el 1% (*Trichostrongylus*), y su presencia en animales osciló entre el 100 (*Cooperia*, *Bunostomum* y *Haemonchus*) y el 25% (*Trichostrongylus*). Los resultados preliminares sugieren la necesidad de utilizar antiparasitarios gastrointestinales al mes de edad y repetir a los 15 días. Se necesita más investigación para consolidar este programa de desparasitación de ovejas.

En otro estudio realizado por Ninamancco (2021) en tres zonas de la región Ancash, el 79,1% de los ovinos evaluados en las tres regiones Ancash fueron positivos para una o más especies de nematodos. Las pruebas de chi-cuadrado no revelaron diferencias significativas entre las variables evaluadas (edad, sexo y procedencia) y la incidencia de nematodos. Las frecuencias de huevos de nematodos de *Strongylus* y *Nematodirus spp* fueron 79,1 y 25,1%, respectivamente. Solo se encontró correlación ( $p=0.009$ ) entre la presencia de huevos de *Nematodirus spp* y la variable basal. La carga parasitaria media geométrica en ovejas positivas para huevos de *strongyloides* (HTS) y



nematodos fue de 190 y 29 HPG, respectivamente. En cultivos larvarios se encontraron correlaciones significativas entre la variable edad y carga parasitaria de huevos tipo *Strongyloides* y entre la variable fuente y carga de huevos tipo *Strongyloides* ( $p=0.001$ ) y huevos tipo Nematodos ( $p=0.016$ ) ( $p=0.022$ ). El 80,4%, 11,4% y 8,2% de las larvas infectantes (L3) correspondieron a *Trichostrongylus*, *Haemonchus contortus* y *Oesophagostomum* respectivamente. Frecuencia por región.

### 2.2.2. Antecedentes internacionales

Nari & Cardozo (1987) Realizaron el primer estudio descriptivo de diferentes géneros de parásitos en Uruguay fue realizado en 1958 por Castro y Trenchi, quienes identificaron y describieron los siguientes parásitos gastrointestinales de los ovinos: *Abomasum*, *H. contortus*, *Ostertagia (Teladorsagia) Circumcinta* y T. Intestino delgado, *Trichostrongylus columformis*, *Nematodirus fillicolis*, *N. satinger*, *Strongyloides papillosus* y *Cooperia punctata* y en el intestino grueso, *Trichuris ovis* y *Oesophagostomum venulosum*.

Decia & Peralta (2016) indicaron en su estudio que el género más común de nematodos gastrointestinales patógena en corderos fue *Haemonchus contortus*, *Trichostrongylus spp.* Entre estos pequeños rumiantes, los géneros y especies de parásitos más comunes son: *Haemonchus contortus*, *Trichostrongylus serpentine*, *Trichostrongylus* y *Nematodes*, que varían la carga parasitaria de acuerdo con las características biológicas, lo que lleva al comportamiento rumiante. Diferentes géneros de parásitos a lo largo del año.

Bonino (1987) mostró que los cultivos de larvas mostraron que *Haemonchus contortus* y *Trichostrongylus spp.* *Haemonchus* distorsiona, influenciado por la estación, resultó ser el género de parásito *Trichostrongylus* más abundante en otoño. Invierno,



basado en descripciones previas del género *Haemonchus* más común y patógeno en corderos describió que este género incrementaría significativamente su carga parasitaria debido a la ausencia de disposiciones normativas para controlar la contaminación L3 en los pastos. Durante octubre-noviembre. También, un estudio sobre el efecto del clima (temperatura y humedad) en las enfermedades parasitarias realizado en 1984-1985. Primavera baja inusual de 1984, acompañada de períodos secos significativos en noviembre, diciembre y enero, lo que demuestra que más de 30 secciones de corderos destetados en enero encontraron que *Haemonchus contortus*, *Trichostrongylus spp.* Crecimiento relativo. Y el género *Ostertagia*.

Por otro lado, en un estudio realizado por Castells (2005) notaron que los corderos a menudo no eliminan su primera infección, que es *Trichostrongylus spp.* Por lo que la inmunidad adquirida y específica se desarrolla más rápido de lo que se deforma *Haemonchus*.

En un estudio realizado en Colombia se encontró una prevalencia del 65% para nematodos gastrointestinales que se encuentra dentro del rango reportado por (Cordero et al., 1999), entre el 60 y el 100% afirmando rangos más altos en países tropicales. Del total de los animales infectados, se encontraron positivos a una, dos y tres familias de nematodos, lo que sugiere que los ovinos en pastoreo comparten más de una especie de parásito siendo frecuentes las parasitosis mixtas o pluri específicas.

El estudio de López et al.,(2013) mostraron resultados son similares a estudios reportados en países tropicales como México, Alemania, Nigeria y Etiopía, donde la prevalencia de infecciones parasitarias en animales fue del 41%, en Alemania del 63%, 69% y 76%, respectivamente. Esta cifra del 65% es inferior a la prevalencia reportada en países tan diversos como España (100%), Ghana (95%) e India (86%). Una de las razones



de la menor prevalencia observada en este estudio es que identificaron variables interindividuales como la edad, el vigor, el estado reproductivo del huésped, la genética, la presencia o ausencia de enfermedad y, en algunos casos, la inmunidad adquirida y variables externas como factores ambientales que regulan la supervivencia, el desarrollo y la infección del pastoreo en cada región, así como las prácticas de nutrición y manejo en cada sistema de producción. En el estado de Guerrero, México, la prevalencia de nematodos gastrointestinales se reportó como *Haemonchus* 32%, *Cooperia* 30%, *Trichostrongylus* 17.33% y *Oesophogostomun* 13.67%. Además, *Strongiloides spp.* 7%. Se concluyó que la edad y el género no afectan la prevalencia de nematodos gastrointestinales (NGI) en ovinos que comenzaron a pastar en época poco lluviosa. Las especies de nematodos encontradas fueron *Haemonchus contortus*, *Trichostrongylus* y *Cooperia curticei*, según un nuevo estudio realizado en diferentes ciudades del estado de Tabasco. También se observó la presencia de gusanos *Moniezia* agrandados, superando a las hembras en número de machos.

En un estudio realizado por Díaz et al. (2017) en Colombia. Se detectaron parásitos en el 89,4% de las ovejas; *Eimeridae* fue el más prevalente con un 63 %, seguido de *Trichostrongylidae* con un 47,4 %, *Onchoceridae* con un 38,1 % y *Strongylidae* con un 21,5 %. *Fasciolidae* (6,3%), *Trichuridae* (5,7%), *Anoplocephalidae* (2,4%), *Toxocaridae* (1,3%), *Taeniidae* (0,3%) y *Capillaridae* (0,2%) fueron menos comunes. Estos resultados se sustentan y concuerdan con las condiciones climáticas imperantes en las zonas de producción, donde se reducen los valores de supervivencia de huevos y larvas.

Por otro lado en Colombia Zapata et al. (2015) encontraron asociación estadística entre la infección por los nematodos *H. contortus* y *Bunostomum sp* con el sexo, *Trichostrongylus sp*, *Bunostomum sp* y *Teladorsagia (Ostertagia) circumcincta* con la



especia de semoviente, *Oesophagostomum sp* y *Trichostrongylus sp* con el sistema de producción, *Oesophagostomum sp*, *Trichostrongylus sp* y *Bunostomum sp* con el estado fisiológico, *Trichostrongylus sp* con la producción de leche, *H. contortus*, *Chabertia sp* y *S. papillosus* con la rotación de potreros. Asimismo, la mayoría de parásitos presentó asociación estadística con el periodo de ocupación del potrero. Al utilizar la prueba de contraste U de Mann Whitney, no se encontró relación estadística entre la infección y las variables edad ( $p = 0.345$ ), condición corporal ( $p = 0.310$ ), alzada ( $p = 0.405$ ), frecuencia de tratamiento antihelmíntico ( $p = 0.191$ ) y hematocrito ( $p=0.831$ ). No obstante, se encontró una relación significativa entre la infección y los valores de Famacha ( $p = 0.033$ ).

Por su parte Rodríguez (2004) analizó la carga de parásitos en ovejas de lana y se identificaron nematodos gastrointestinales en dos estaciones (otoño e invierno) en San Juan, Departamento de Chávez, Departamento de Santa Cruz, Bolivia. Se muestrearon 210 ovejas. Los resultados de otoño fueron 93,63% positivos y 813,23 HPG, mientras que los resultados de invierno fueron 90,69% positivos y carga parasitaria 695,09 HPG. El género identificado fue *Haemonchus*. 28,83 %, *Trichostrongylus spp.* 27,25 %, *Strongyloides* 1,75 %.

En un estudio realizado en Uruguay por Fernandez (2016) obtuvo estimación de la carga parasitada de nematodos gastrointestinales en las ovejas corriedade se realizó en dos oportunidades con una diferencia de 22 días y para la totalidad de las muestras analizadas se encontró una media de 131,5HPG al inicio y de 468HPG al final del estudio. Este incremento en los valores de HPG resultó estadísticamente significativo ( $p = 0,0002$ ). Los conteos estuvieron comprendidos entre un máximo de 1600HPG y un mínimo de -50HPG al inicio y un máximo de 13150 HPG y un mínimo de -50HPG al



final. En la Figura 18 se representan los promedios de los conteos de HPG en los dos momentos evaluados.

### **2.2.3. Antecedentes regionales**

En un estudio realizado por Mamani, (2005) en las comunidades de Quemillu e Irpapampa del distrito de Acora, Provincia de Puno se efectuó un trabajo de investigación sobre parasitismo en los ovinos, donde reportó una prevalencia general de 67,08 %, a su vez reportó mayor 34 prevalencia en la clase corderos con un 50,00 %. Según sexo los machos presentaron mayor prevalencia con un 47,00 %

En las comunidades de Quemillu e Irpapampa del distrito de Acora, Provincia de Puno se efectuó un trabajo de investigación sobre parasitismo en los ovinos, donde reportó una prevalencia general de 67,08 %, a su vez reportó mayor prevalencia en la clase corderos con un 50,00 %. Según sexo los machos presentaron mayor prevalencia con un 47,00 % (Mamani, 2005).



## CAPITULO III

### MATERIALES Y MÉTODOS

#### 3.1. LUGAR DE ESTUDIO

El trabajo de investigación fue realizado en el Centro Experimental Illpa – UNA – PUNO; cuya ubicación en el distrito de Paucarcolla, provincia y departamento de Puno. En las coordenadas: Sur 15°42' 37'' de altitud y Oeste 70° 04' 56'' de longitud y a una altitud de 3822 m. (Chui, 2020).

#### 3.2. MATERIAL DE ESTUDIO

Para el estudio se ha utilizado 150 ovinos siendo la totalidad de la población entre ellos borrega, borreguilla, carnerillos en tres momentos del tiempo (abril, mayo y junio).

#### 3.3. MATERIALES, REACTIVOS Y EQUIPOS

##### 3.3.1. Materiales e implementos de protección personal

- Mameluco
- Botas
- Sombrero
- Mascarilla
- Mandil blanco

##### 3.3.2. Materiales de muestreo

- Bolsas de polietileno
- Cajas de poliestireno expandido
- Geles refrigerantes
- Balanza



- Marcadores
- Cámara fotográfica

### **3.3.3. Materiales de escritorio**

- Computadora
- Tablero
- Lapiceros
- Plumón indeleble
- Planillas de registros

### **3.3.4. Materiales de laboratorio**

- Láminas portaobjetos
- Láminas cubreobjetos
- Cámaras McMaster
- Tubos de ensayo de 15 ml
- Mortero
- Pistil
- Pipetas Pasteur
- Vasos de precipitación de 100 ml
- Embudo con malla metálica
- Viales

### **3.3.5. Equipos de laboratorio**

- Microscopio
- Refrigeradora
- Balanza digital



### **3.3.6. Reactivos**

- Solución saturada de sacarosa de Sheather (Densidad: 1.25)
- Azúcar rubia 1,280 g
- Agua desmineralizada 1,000 ml

## **3.4. METODOLOGÍA**

### **3.4.1 Recolección de muestras**

En horas de la mañana, de 5:00 a 7:00, se colectaron muestras de 5 a 10 g de heces del animal en este caso fueron ovinos entre borreguillas, borregas y carnerillos respectivamente, directamente del recto del animal en bolsas de polietileno, estas fueron debidamente rotuladas con plumón indeleble indicando los siguientes datos: número de arete y sexo, inmediatamente fueron conservadas en cajas de poliestireno expandido con geles refrigerantes.

Las muestras obtenidas y almacenadas en cajas térmicas con sus respectivos refrigerantes para su conservación a corto plazo y luego fueron llevadas al laboratorio de parasitología de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Nacional del Altiplano Puno, para su análisis correspondiente.

## **3.5. ANÁLISIS PARASITOLÓGICO**

### **3.5.1. Método McMaster modificado**

El recuento de huevos de nematodos gastrointestinales por gramo de heces, en ovinos, se evaluó aplicando la técnica de McMaster modificada con la que se determinó la prevalencia de infección parasitaria mediante la determinación del número de muestras fecales positivas y su grado de infección, con una sensibilidad de 100 huevos/g de heces;



considerando también niveles de infección como: negativos, infección leve, infección moderada e infección elevada (Capello et al., 2020)

**Procedimiento:**

- En una balanza digital, se pesó 2 g de heces (muestra).
- Luego, se trasladó a un mortero en donde se homogenizó en 28 ml de Solución azucarada de Sheather; estableciéndose un volumen total de 30 ml.
- Posteriormente, se filtró el homogenizado del mortero a través de un embudo de laboratorio.
- Inmediatamente, se homogenizó el filtrado y con una pipeta Pasteur se llenó a la cámara de McMaster, en donde se esperó por 3 a 5 minutos para que los huevos se ubiquen en la cara inferior de la lámina superior de la cámara.
- Para terminar, se llevó al microscopio, en donde se efectuó el conteo dentro del recuadro de lectura (que está demarcada por líneas). La lectura se realizó a un aumento de 10x.

**3.5.2. Método cualitativo de flotación**

**Procedimiento:**

- En una balanza digital, se pesó 2 g de heces (muestra).
- Luego, se trasladó a un mortero en donde se homogenizó en 28 ml de solución azucarada de Sheather; estableciéndose un volumen total de 30 ml.
- En seguida, se filtró el homogenizado a través de un embudo de laboratorio
- Al instante, se homogenizó el filtrado y se transfirió a viales hasta que forme un menisco convexo, por encima del borde del vial, en el que se colocó la laminilla cubreobjetos en contacto con la superficie líquida (menisco) y luego se esperó de 15 a 20 min.



- Posteriormente, se colocó esta laminilla sobre la lámina portaobjeto y se trasladó al microscopio para su observación a 10x, 40x (Capello et al., 2020).

### 3.5.3. Interpretación y recuento de huevos

#### Datos:

El volumen total es 30 ml (2g de heces en 28 ml de solución de Sheather).

La capacidad de la cámara de McMaster es de 0.15 ml.

**Si en: 30 ml -----2g de heces**

**15ml----- x**

**X = 1 g de heces**

**Si en: 15 ml ----- 1 g de heces**

**0.15 ml ----- x**

**X = 0.01 g de heces**

#### Interpretación

- Entonces, 0.15 ml representa la centésima parte de 15 ml.
- 0.01 g representa la centésima parte de 1 g de heces.
- Finalmente, el factor de corrección para cada área de lectura fue 100.

### 3.6. MÉTODO ESTADÍSTICO

#### 3.6.1. Análisis de varianza

Para este estudio se utilizó, el diseño completamente al azar (DCA) es el más simple de todos los diseños. Es un diseño en el cual los tratamientos son asignados aleatoriamente a las unidades experimentales sin ningún tipo de restricción. Cuyo modelo aditivo lineal es el siguiente.

El modelo utilizado fue el siguiente:

- Para clase animal: borregas, borreguillas, carnerillos.

$$Y_{ij} = \mu + C_i + \varepsilon_{ij}$$

Donde:

$\mu$  = media poblacional,

$C_i$  = efecto de i-esima clase animal y

$\varepsilon_{ij}$  = error experimental en la i-esima clase y j-esima repetición.

- Para sexo: machos y hembras.

$$Y_{ij} = \mu + S_i + \varepsilon_{ij}$$

Donde:

$\mu$  = media poblacional,

$S_i$  = Efecto del i-esimo sexo animal y

$\varepsilon_{ij}$  = error experimental en el i-esimo sexo y j-esima repetición



- Para meses del año: Abril, mayo y junio.

$$Y_{ij} = \mu + M_i + \varepsilon_{ij}$$

Donde:

$\mu$  = media poblacional,

$M_i$  = Efecto del i-esimo mes del año

$\varepsilon_{ij}$  = Error experimental en el i-esimo mes y j-esima repetición

Para todos los modelos  $Y_{ij}$  es la carga parasitaria en el i-esimo tratamiento y j-esima repetición del Centro Experimental Illpa.

### 3.5.2. Comparación de media

Para este estudio en base a los datos obtenidos se realizó una comparación de medias de tukey con 5% de error para evaluar la carga de nematodos en distintas clases animales, así mismo para la carga promedio de nematodos gastrointestinales y también la época del año en las que se hizo 3 mediciones.

## CAPITULO IV

### RESULTADOS Y DISCUSIÓN

#### 4.1. CARGA PARASITARIA DE OVINOS SEGÚN CLASE ANIMAL

**Tabla 3.** Promedio de carga parasitaria (HPGH) en ovinos según clase animal en el Centro Experimental Illpa UNA – Puno.

Clase	Variable	n	Media	D.E.
Borregas	HPGH	192	888.54 <sup>a</sup>	1011.85
Borreguillas	HPGH	132	815.15 <sup>a</sup>	722.43
Carnerillos	HPGH	126	910.32 <sup>a</sup>	858.54

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

La tabla 3 nos muestra la carga parasitaria según clase, lo cual nos da los siguientes resultados, para el mes de abril el promedio más alto de carga parasitaria lo tienen los carnerillos con un promedio de 910.32 HPG de un total de 126 muestras seguidamente de las borregas con un promedio de 888.54 HPG de un total de 132 muestras y por último las borreguillas con un promedio de 815.15 HPG de un total de 192 muestras durante los 3 meses de muestreo, estos resultados no son significativamente diferentes como se indica en la tabla pero también nos quiere decir que los carnerillos vendrían a ser más susceptibles a la infestación por nematodos gastrointestinales en el Centro Experimental Illpa pero sin dejar de mencionar que todas las clases se encuentran en un rango de infestación alto en cuanto a varios reportes dados por (Hansen & Perri, 1994) donde nos indica que los valores que la infestación alta es de 800 HPG, esto nos da como resultado que la clase animal no es un factor altamente significativo en cuanto al promedio de carga parasitaria.



En un estudio realizado por Torres (1999) nos indica que cuanto al parasitismo gastrointestinal según la clase de ovinos en el presente trabajo fue de un 34,18 % en borregas, 50,00 % en borreguillas, 37,50 % en carneros, 33,33 % en carnerillos reportó que los parásitos gastrointestinales afectan en mayor porcentaje a los ovinos jóvenes mediante un estudio realizado en Cajamarca sobre, efectividad del análisis coproscópico en el diagnóstico de la nematodiasis gastrointestinal en ovinos. Lo cual difiere con nuestro trabajo realizado ya que en el Centro Experimental ILLPA tenemos como resultado un porcentaje mayor de carga parasitaria en carnerillos y un porcentaje menor en borregas y esto se debe al tipo de territorio y también a la época del año.

Gallegos Alvarado & Vukovic Campos (2007) en su estudio realizado en Chile nos indica que el recuento de huevos para la categoría borregos y corderos fue mayor a la zona seca, superando casi en 3 veces los valores de esta, en cambio en ovejas el recuento de huevos fue menor al de la zona seca con un promedio de 40 HPG. Al analizar los grupos tratados el recuento de huevos fue menor para las categorías borregas, mientras que en corderos los grupos tratados no mostraron diferencias estadísticamente significativas con el grupo control y en esta zona húmeda el recuento de huevos fue en general bajo, siendo el máximo encontrado en la categoría corderos con solo 85 HPG. Para las categorías ovejas y borregos el grupo control tuvo un mayor recuento de huevos que los grupos tratados, Entonces podemos decir que la variabilidad en la carga parasitaria por clase animal los carnerillos serían más susceptibles a la infestación por nematodos en el Centro Experimental Illpa.

## 4.2. CARGA PARASITARIA DE OVINOS DURANTE LOS MESES DE ABRIL, MAYO Y JUNIO

**Tabla 4.** Promedio de carga parasitaria (HPGH) en ovinos según mes del año en el Centro experimental Illpa de la UNA – Puno.

Mes	Variable	n	Media	D.E.
Abril	HPGH	150	528 <sup>a</sup>	459.81
Mayo	HPGH	150	908 <sup>b</sup>	834.61
Junio	HPGH	150	1183.33 <sup>c</sup>	1126.1

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

En la tabla 5 se observa la media de carga parasitaria en ovinos del Centro experimental Illpa durante los meses de abril, mayo y junio respectivamente en el cual se observa una diferencia notable de promedio de carga parasitaria entre los diferentes meses, para lo cual tenemos el mes de abril con un promedio de 528 HPG, el mes de mayo presenta un promedio de 908 HPG y con el valor más el mes de junio con un promedio de 1183,33 HPG lo cual indica haber un correlación de acuerdo al mes y el término de la época de lluvias que es reportado por varios autores como Leguia, (1999) y Arece et al. (2008), Donde indican que la época del año tiene una influencia significativa para la infestación por nematodos gastrointestinales en ovinos por tanto en los meses donde las precipitaciones pluviales son menores la infección es directo y se lleva a cabo mediante la ingestión de larvas infectantes ya que tienen la facultad de adaptarse a diversas condiciones de humedad, temperatura, precipitación pluvial, luminosidad y tipo de pasto donde pastorea el ganado. Las larvas infectantes se encuentran libres contaminando el pasto y suelo, donde se encuentra aire, agua y gran cantidad de organismos vivos que incluyen algas, bacterias, hongos raíces de plantas, Fito nematodos, zoo nematodos, protozoarios, ácaros, lombrices. Insectos y fauna que convive con larvas infectantes de nematodos gastroentéricos compitiendo por el espacio. El suelo proporciona nutrientes



esenciales para el crecimiento, así mismo, en un estudio realizado por Rojas, (2015) nos indica que otro factor por el cual hay una diferencia significativa entre meses se debe a que los rumiantes normalmente evitan comer cerca de las defecaciones, pero en época seca cuando el alimento escasea esto no ocurre aumentando así la carga parasitaria con un mayor riesgo de que se presente, sin importar cual sistema de producción se esté empleando.

De acuerdo a Leguia, (1999) en su estudio en ovinos indica que en época de lluvias (febrero) se hallaron cargas de huevos tupo *strongylus* de leves a moderadas en crías (525 HPG) y adultos (480 HPG). En época seca (agosto), la crías posdestete obtuvieron mayoritariamente cargas elevadas alcanzando niveles de hasta 2850 HPG (media: 1322 HPG). En octubre predominaron las cargas leves, seguido de cargas moderadas (445 HPG en crías, 207 HPG en adultos), mientras que en noviembre predominaron las cargas moderadas y elevadas en todas las categorías. *Trichuris sp* fue hallado con mayor frecuencia, llegando a alcanzar cargas moderadas. *Nematodirus sp* y *Trichuris sp* fueron hallados predominantemente en crías. Lo cual nos quiere decir que si existe una diferencia significativa en la época de año en cuanto a la infestación de huevo de parásitos y los factores que contribuyen a esta sería la humedad de los suelos donde pastean los ovinos.

Golberg et al. (2012) en su estudio nos indica que las cargas parasitarias moderadas a elevadas de octubre y noviembre coinciden con la temporada posparto y lactación de las hembras reproductoras, donde usualmente se observan elevados recuentos de HPG entre las 2 y 4 semanas posparto y entre 6 y 8 semanas posparto. Lo cual nos indica que existe una relación significativa de época con aumento de HPG que va desde octubre donde empieza la temporada de lluvias en Perú y tiene mucha relevancia con la parasitosis en general.



En el presente estudio se puede apreciar ciertas similitudes en base a los resultados dados por Mamani, (2013) que reportó que los animales jóvenes presentaron mayor prevalencia de endoparásitos gastrointestinales con un 85,19 %. Un reporte mayor al del presente trabajo de investigación debido posiblemente a ciertos factores como la edad, los animales jóvenes muestreados para el presente trabajo de investigación fueron pocos, se sabe que los animales jóvenes son más susceptibles a infecciones parasitarias. Esto indica que la inmunidad es uno de los factores que predisponen a la parasitosis en los ovinos jóvenes como es el caso de nuestro estudio.

En el siguiente estudio da a conocer que nuestros valores son de carga alta Según Condori (2019) en la interpretación de la carga parasitaria debe tenerse presente que las formas inmaduras ocasionan daños considerables y éstos no están considerados en el conteo de huevos, en general en el conteo se consideran como valores significativos para huevos tipo *Strongylus* 1 000 HPG, huevo tipo *Nematodirus* 600 HPG, Ooquistes de *Eimeria* 800 - 1 000 OPG. Si son menores a estos valores se les considera como carga parasitaria baja, posiblemente se deba a que llevan un buen manejo sanitario, entre factores ambientales y genéticos. Esto nos quiere decir que los valores encontrados de carga parasitaria para los meses de abril, mayo y junio se encuentran considerados altos.

Por otro lado, Puicón et al. (2018) en su estudio concuerda que las temporadas de carga alta en *Nematodirus sp* nos dice que las cargas HTS se caracterizaron por ser leves, tanto en adultos como en crías, sin sobrepasar el promedio de 50 HPG. En el primer y penúltimo muestreo (abril y octubre) se observa un mayor número de *Trichuris sp* y *Nematodirus sp*, especialmente en crías. Lamentablemente, una proporción de ovejas gestantes no estuvieron disponibles para el muestreo. El presente estudio confirma el aumento progresivo de la infestación por parásitos gastrointestinales es debido a que en

estas épocas se da las condiciones perfectas para la proliferación de los parásitos ya mencionados.

#### 4.3. CARGA PARASITARIA DE OVINOS HEMBRAS Y MACHOS

**Tabla 5.** Promedio de carga parasitaria (HPGH) según sexo en el centro experimental Illpa UNA- Puno.

Sexo	Variable	n	Media	D.E.
Hembra	HPGH	324	858.64 <sup>a</sup>	904.66
Macho	HPGH	126	910.32 <sup>a</sup>	858.54

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

La tabla 2 nos muestra el promedio de la carga parasitaria del Centro Experimental ILLPA tanto en machos como hembras de un total de 324 muestras y los machos 126 muestras lo cual nos da como resultado que los machos tuvieron un promedio total de 858.64 HPG y las hembras 910.32 HPG, no encontrando una diferencia significativa entre ambos géneros pero sin dejar de mencionar que presumiblemente la resistencia de las hembras se deba a que los estrógenos incrementan la habilidad del sistema monocito macrófago para fagocitar partículas antigénicas y aumentan la inmunidad humoral, mientras que las hormonas masculinas tienden a suprimir la respuesta humoral y celular (Rojas, 2015).

En un estudio realizado por Rojas, (2015) en Colombia evidencio en las hembras mayor presencia de carga moderada con un porcentaje de 54.22%, seguido de carga leve con un porcentaje de 53.4% y alta con un porcentaje 42.31%, en el macho se encontró mayor presencia de carga alta con un porcentaje 57.69%, seguido de carga moderada con un porcentaje de 46.6% y carga leve con un porcentaje de 45.78% de HPG, lo cual evidencia que los machos presentan un carga parasitaria más alta que las hembras al igual que el presente trabajo.



En un estudio realizado por Mamani (2005) quien efectuó un trabajo de investigación sobre parasitismo en los ovinos de las comunidades de Quemillu e Irpapampa del distrito de Acora, Provincia de Puno, en el cual reportó que los machos presentaron mayor prevalencia con un 47,00 %. Gonzales et al. (2010) que analizaron la información en referencia al sexo de los animales sacrificados encontrando mayor prevalencia de parásitos en machos 64,30 % que hembras 33,30 %. Quien reporta mayor prevalencia 88,41 % en ovinos machos en un trabajo realizado en la provincia de Candarave, posiblemente debido a que entre las distintas especies los machos alojan más patógenos o parásitos en su organismo, además que su respuesta inmune es pobre, el presente estudio difiere de nuestros resultados en los cuales los machos tienen una mayor carga parasitaria que las hembras, pero no representa una diferencia significativa pero no significa que no se encuentren fuera del rango de valores de infestación en cuanto a sexo y esto se debe a que las muestras fueron tomadas antes de la desparasitación correspondiente en el Centro Experimental Illpa.

En un estudio realizado por Lupaca (2017) nos indica que la prevalencia de parásitos gastrointestinales según sexo de ovinos del distrito de Sama, resultando positivo los machos con una prevalencia de 36,84 %, seguido de las hembras con 35,29 %. Se observa que los machos son más prevalentes, atribuido según la bibliografía que nos dice que los machos suelen ser más propensos a sufrir enfermedades. Lo cual nos quiere decir que no hay una relevancia significativa en cuanto a la prevalencia y la carga parasitaria en distintos géneros.



## V. CONCLUSIONES

- El promedio de la carga parasitaria según clase animal fue para borregas con 1315,63 HPG, borreguillas con 1043,18 HPG, carnerillos con 1228,57 HPG.
- El promedio de carga parasitaria de las 150 muestras según meses fue para el mes de abril un promedio de 528 HPG, mayo con un promedio de 908 HPG y para el mes de junio con un promedio de 1183,33 HPG.
- La carga parasitaria en ovinos del Centro experimental IILPA con un promedio 1066,67 HPG para machos y 846,30 HPG para hembras siendo estos resultados los más altos presentados en el mes junio para este estudio superando los niveles de infestación normal.



## VI. RECOMENDACIONES

- El Centro Experimental debe implementar y tomar medidas de control según la época críticas donde se encuentra en una tasa de infección alta dentro de los valores normales de HPG reportados.
- Tener un plan de control de desparasitación en cuanto a la infestación por nematodos gastrointestinales en borregas, borreguillas y carnerillos.
- Optar por un método de almacenamiento de forraje durante la época seca.



## VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aguilar, L. (2012). *Microorganismos con uso potencial contral el Nematodo de ovino Haemonchus Contortus*. Institucion de Enseñanza e Investigacion en Ciencias Agricolas.
- Alarcon, R. (2017). *Taxonomia de ovinos y caprinos*.
- Anderson, R. (2000). Nematodos. generalidades y clasificación. orden Rhabditida. *Revista de Investigaciones Veterinarias Del Peru*, 1. <https://www2.ulpgc.es/hege/almacen/download/37/37409/generalidades.pdf>
- Arece, J., Lopez, Y., Torres, G., & Garduño, R. (2008). Epizootiología de la tricostrongilosis gastrointestinal en ovinos sometidos a tratamientos antiparasitarios selectivos en Cuba. *Revista de Salud Animal*, 37.
- Bonino, M. (1987). *Enfermedades de los lanares* (1st ed.). [http://meran.fcv.unlp.edu.ar/meran/opac-detail.pl?id1=644#detalle\\_grupo\\_686](http://meran.fcv.unlp.edu.ar/meran/opac-detail.pl?id1=644#detalle_grupo_686)
- Cabello, I. (2007). *Frecuencia de helmintiosis gastrointestinal coccidiosis en heces de ovinos de la SAIS Tupac Amaru* [Universidad Nacional Mayor de San Marcos]. <https://hdl.handle.net/20.500.12672/11069>
- Capello, P., Barbara, G., Fernandez, L., Flores, G., Osorio, G., & Mamani, G. (2020). Estudio comparativo entre las técnicas de McMaster modificada INTA y Mini Flotac para el conteo de huevos de nematodes en materia fecalde equinos. *Revista de Ciencias Veterinarias*, 7(1), 1–5.
- Castells, D. (2005). Adaptación de genotipos a ambientes adversos: resistencia genética de los ovinos a parásitos gastrointestinales. *Revista de Investigaciones Veterinarias*, 9. <http://www.fagro.edu.uy/~agrociencia/index.php/directorio/article/view/349>
- Cenagro. (2012). *Censo nacional agropecuario*. [www.inei.ivcenagro.com.pe](http://www.inei.ivcenagro.com.pe)
- Cepeda, E. (2017). *Estudio parasitologico de Nematodos gastrointestinales de ovinos del Municipio de Ubate, Cundinamarca*. Universidad Pedagogica y Tecnologica de Colombia.
- Chui, S. (2020). *Evaluacion de la eficiencia de la explotacion pecuaria en sus tres lineas de produccion del centro experimental Illpa de la Una Puno: periodos 2016,2017 y 2018* [Universidad Nacional del Altiplano]. <http://repositorio.unap.edu.pe/handle/20.500.14082/14435>
- Condori. (2019). *Estudio de la prevalencia de Haemonchus Contortus en los ovinos criollos en la comunidad de Coporaque, distrito de Coporaque, provincia Caylloma, Región Arequipa 2019*. 81. <http://tesis.ucsm.edu.pe/repositorio/handle/UCSM/9861>
- Cordero, M., Rojo, F., Fernandez, A., & Martines, F. (1999). *Parasitologia Veterinaria* (S. A. U. M. Mc Graw Hill Interamericana de España (ed.); SEGUNDA).



- Cruz, L., Chavez, A., Falcon, N., Fernandez, V., Huaman, H., Huanca, W., & Li, O. (2012). Helmintiasis gastrointestinal en perros de pastores de comunidades ganaderas de Puno, Peru. *Revista de Investigaciones Veterinarias*. [http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1609-91172012000100009](http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1609-91172012000100009)
- Cuellar, A. (2007). Control no farmacologico en ovinos, Nematodos gastroentericos. *Revista de Ciencias Veterinarias*, 1, 6–10. [https://www.produccion-animal.com.ar/sanidad\\_intoxicaciones\\_metabolicos/parasitarias/parasitarias\\_ovinos/02-cuellar.pdf](https://www.produccion-animal.com.ar/sanidad_intoxicaciones_metabolicos/parasitarias/parasitarias_ovinos/02-cuellar.pdf)
- Decia, L., & Peralta, M. (2016). *evaluación y validación del metodo famacha como estrategia de dosificación en corderos (Ovis aries) en otoño* [Universidad de la Republica]. <https://www.colibri.udelar.edu.uy/jspui/bitstream/20.500.12008/10349/1/FV-32682.pdf>
- Diaz, M., Chavarro, I., Pulido, M., Garcia, D., & Vargas, J. (2017). Estudio coproparasitológico en ovinos al pastoreo en Boyacá, Colombia. *Revista de Salud Animal*, 39. [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0253-570X2017000100001](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0253-570X2017000100001)
- Doeschl, A. B., Vagenas, D., & Bishop, S. (2008). *Exploring the assumptions underlying genetic variation in host nematode resistance*. <https://doi.org/DOI:10.1051/gse:2008001>
- Fernandez, S. (2016). *Estudio de la infección por Nematodos gastrointestinales y su repercusión en la reproducción de ovejas Corriedale y Merino Australiano* [Universidad de la Republica]. <https://www.colibri.udelar.edu.uy/jspui/bitstream/20.500.12008/10366/1/FV-31766.pdf>
- Fiel, C., Steffan, P., & Ferreyra, D. (2011). *Rumiantes, diagnostico de las parasitosis mas frecuentes de los*. [https://www.aavld.org.ar/publicaciones/Manual Diagnostico final.pdf](https://www.aavld.org.ar/publicaciones/Manual_Diagnostico_final.pdf)
- Gallegos Alvarado, R., & Vukovic Campos, V. (2007). *Recuento de huevos de parásitos gastrointestinales y medición de peso corporal en ovinos tratados con antiparasitario en tres zonas agroclimáticas de la región de Magallanes*. 55.
- Golberg, V., Ciappesoni, G., & Aguilar, I. (2012). Genetic parameters for nematode resistance in periparturient ewes and post-weaning lambs in Uruguayan Merino sheep. *Revista de Investigaciones Veterinarias*. [www.elsevier.com/locate/livsci%0D](http://www.elsevier.com/locate/livsci%0D)
- Gonzales, L., Squella, F., & Quezada, M. (2010). *Los animales y su manejo*. 4, 30.
- Gorman, G. (1987). *La criptosporidiosis: una nueva entidad clínica*. 9. <https://derechoyhumanidades.uchile.cl/index.php/MMV/article/view/4894%0A>



- Hansen, J., & Perri, B. (1994). *The epidemiology, diagnosis and control of helminth parasites of ruminants*.
- Herrera, J. (2013). *Sistema de Produccion de Ovinos Reproductores y La competitividad en la Asociacion de Productores Virgen Rosario de pocosani-Orurillo*. Universidad Nacional del Altipano.
- Hiepe, T., Auer, H., Brieguel, H., Burchard, G., & Friedrich, T. (2006). *Parasitología general : con principios de inmunología, diagnóstico y lucha antiparasitaria* (1st ed.).  
<https://catalogosiidca.csuca.org/Record/CR.UNA01000299914/Similar?print=1>
- INEI. (2012). *Censo agropecuario 2012, Sistema de consulta de resultados censales*.  
<https://proyectos.inei.gob.pe/web/DocumentosPublicos/ResultadosFinalesIVCENAGRO.pdf>
- INIA. (2016). *Guia metodologica para la transferencia de tecnologia agraria*.  
<http://repositorio.inia.gob.pe/handle/inia/479>
- Leguia, P. (1999). *Parasitologia animal*. <http://meran.fcv.unlp.edu.ar/meran/opac-detail.pl?id1=557>
- Lezaun, J. (2008). *Manual de produccion ovina*. [www.funacionchile.com](http://www.funacionchile.com)
- López, R., González, R., & Osorio, M. M. (2013). *Cargas y especies prevalentes de nematodos gastrointestinales en ovinos de pelo destinados al abasto* *Gastrointestinal nematodes burden and prevalent species in hair sheep for slaughter*. 4(2), 223–234.
- Lukovich, R. (1981). *Identificación de las formas adultas de los nematodos gastrointestinales y pulmonares de los rumiantes en la República Argentina* (1st ed.).  
[https://books.google.com.pe/books/about/Identificación\\_de\\_las\\_formas\\_adultas\\_de.html?id=0O2BOWAACAAJ&redir\\_esc=y](https://books.google.com.pe/books/about/Identificación_de_las_formas_adultas_de.html?id=0O2BOWAACAAJ&redir_esc=y)
- Lupaca, J. (2017). *Prevalencia de parasitos gastrointestinales en ovinos de la raza Hampshire Down del distrito de Sama-Tacna 2016* [Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann].  
[http://repositorio.unjbg.edu.pe/bitstream/handle/UNJBG/1880/1221\\_2017\\_lupaca\\_garcia\\_ja\\_fcag\\_veterinaria.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://repositorio.unjbg.edu.pe/bitstream/handle/UNJBG/1880/1221_2017_lupaca_garcia_ja_fcag_veterinaria.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Mamani, J. (2005). *Parasitismo en los ovinos de las comunidades de Quemillu e Irpapampa del distrito de Acora, Provincia de Puno*. Universidad Nacional del Altiplano puno.
- Mamani, J. (2013). *Evaluación de parásitos gastrointestinales del ganado ovino (ovis aries) en los humedales del distrito de ITE-Tacna* [Universidad nacional Jorge Basadre Grohmann].  
[http://repositorio.unjbg.edu.pe/bitstream/handle/UNJBG/1686/251\\_2013\\_mamani](http://repositorio.unjbg.edu.pe/bitstream/handle/UNJBG/1686/251_2013_mamani)



alanoca\_jl\_fcag\_veterinaria.pdf?sequence=1&isAllowed=y

- Marquez, D. (2014). Control sostenible de Nematodos gastrointestinales en rumiantes. *Revista de Ciencias Veterinarias*, 10–75.
- Medina, P., Guevara, F., & Ojeda, N. (2014). *Resistencia antihelmíntica en ovinos : una revisión de informes del sureste de México y alternativas disponibles para el control de nemátodos gastrointestinales Anthelmintic resistance in sheep : a review of reports*. 37(3), 257–263.
- Merck. (2000). *El manual Merck de Veterinaria*.  
<https://www.worldcat.org/es/title/manual-merck-de-veterinaria/oclc/48636867>
- Molan, A., Waghorn, G., & McNabb, W. (2000). The effect of condensed tannins from seven herbages on *Trichostrongylus colubriformis* larval migration in vitro. *Articulo Científico, 1*. <https://doi.org/10.14411/fp.2000.007>
- Montero, A. B., Salazar, I., Suarez, G., Rendon, D., & Gelhof, P. (2020). Prevalencia y carga parasitaria mensual de Nematodos gastrointestinales y *Fasciola Hepatica*. *Rev Inv Vet Perú*. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.15381/rivep.v31i2.17819>
- Nari, A., & Cardozo, H. (1987). Enfermedades causadas por parasitos internos. *Revista de Ciencias Veterinarias, 1*.
- Narro, O. (2011). *Produccion ovina lechera en comunidades de junin*.  
[onarro@minag.gob.pe](mailto:onarro@minag.gob.pe)
- Niezen, J., Charleston, W., & Robertson, H. (2002). The effect of feeding Sulla (*Hedysarum coronarium*) or Lucerne (*Medicago sativa*) on lamb parasite burdens and development of immunity to gastrointestinal nematodes. *Veterinary Parasitology. Revista de Ciencias Veterinarias*, 229–245.
- Ninamancco, C., Pinedo, R., & Chavez, A. (2021). Frecuencia de Nematodos gastrointestinales en ovinos de tres distritos de la Region Ancash, Peru. *Revista de Ciencias Veterinarias*, 32.  
<https://doi.org/http://dx.doi.org/10.15381/rivep.v32i2.20021>.
- Padigel, U., Hess, J., Lee, J., Lok, J., & Nolan, T. (2007). Eosinophils Act as Antigen-Presenting Cells to Induce Immunity to *Strongyloides stercoralis* in Mice. *Revista de Ciencias Veterinarias, 196*. <https://doi.org/https://doi.org/10.1086/522968>
- Perez, B., Martinez, R., Mogica, M., Gonzales, M., Hernandez, I., & Mendoza, S. (2021). Identificación y conteo de parasitos gastrointestinales en ovinos dorper, en Atlapexco, Hidalgo, Mexico. *Articulo de Investigacion*.  
<https://doi.org/https://doi.org/10.19136/era.a8nII.2873>
- Puicon, V., Chavez, J., Gutierrez, G., Sanchez, D., More, M., & Zarate, D. (2018). Prevalencia de nematodos gastrointestinales en alpacas y ovinos de dos cooperativas comunales de la region Pasco, Peru. *Revista de Ciencias Veterinarias*, 1–9.  
<https://doi.org/http://dx.doi.org/10.15381/rivep.v29i4.15189>



- Puicón, V., Chávez, J., Gutiérrez, G., Sánchez, D., More, M., & Zárate, D. (2018). *Prevalencia de nematodos gastrointestinales en alpacas y ovinos de dos cooperativas comunales de la región Pasco , Perú communal cooperatives in the Pasco region , Peru*. 29(4), 1440–1448.
- Quiroga, E., Gatica, A., & Carlo, Z. (2021). Factores de riesgo asociados a parásitos gastrointestinales en animales de producción. *Revista de Ciencias Veterinarias*, 18. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.20983/culcyt.2021.3.21.1>
- Rodriguez, I. (2004). *Determinación de la carga parasitaria e identificación de Nematodos gastrointestinales en ovinos de pelo en San Julián “cuatro cañadas” provincia ñuflo de chavez del departamento de Santa Cruz. Facultad de medicina veterinaria y zootecnia. U.A.G.R.M. Boli. Universidad Autonoma Gabriel Rene Moreno.*
- Rodriguez, J., Arece, J., Aleman, L., & Sanchez, Y. (2014). Antihelmínticos, resistencia y método FAMACHA. Experiencia cubana en ovinos. *Revista de Salud Animal*, 37, 1–6. [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0253-570X2015000100009](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0253-570X2015000100009)
- Roeber, F., Jex, A. R., & Gasser, R. B. (2013). Impact of gastrointestinal parasitic Nematodes of sheep, and the role of advanced molecular tools for exploring epidemiology and drug resistance - an Australian perspective. *Revista de Ciencias Veterinarias*. <http://www.parasitesandvectors.com/content/6/1/153>
- Rojas, A. (2015). *Evaluaciona de la presencia de Nematodos Gastrointestinales en producciones ovinas del municipio de Soraca Boyaca Colombia*. Fundacion Universitaria Juan de Castellanos.
- Rojas, M. (2014). *Manual de Nosoparasitosis veterinaria para el aprendizaje competente*. 39.
- Rossi, P. (1983). En el género *Nematodirus* Ransom. *Revista de Investigaciones Veterinarias*, 1. <https://www.parasite-journal.org/articles/parasite/pdf/1983/06/parasite1983586p557.pdf>
- Rudolphi, K., Pretel, A., & Valero, A. (1803). Estudio citogenico de *Haemonchus Contortus*. *Revista de Investigaciones Veterinarias*, 1, 1–5. <https://idus.us.es/bitstream/handle/11441/52437/cutillas2.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Soca, M., Roque, E., & Soca, M. (2005). *Epizootiología de los nemátodos gastrointestinales de los bovinos jóvenes Epizootiology of gastrointestinal nematodes in young bovines*.
- Soca, M., Soca, M., & Roque, E. (2005). Epizootiología de los Nematodos gastrointestinales de los bovinos juvenes. *Revista de Investigaciones Veterinarias*, 28, 1–12. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=269321675001>



- Tizard, I. (2015). *Introducción a la inmunología veterinaria* (8th ed.).
- Torina, A., Dara, S., Marino, A., Sparagano, E., Vitale, F., & Reale, S. (2004). Study of gastrointestinal nematodes in Sicilian sheep and goats. *Artículo Científico*. <https://doi.org/10.1196/annals.1307.028>
- Torres, R. (1999). *Efectividad del análisis coproscópico en el diagnóstico de la Nematodiasis gastrointestinal en ovinos (Ovis aries) comparado a la necropsia*. Universidad Nacional de Cajamarca.
- Trigueros, A. (1998). Parasitosis gastrointestinal en ovinos tropicales Peligúey en Pucallpa-Perú. *Revista de Ciencias Veterinarias*, 9, 3–5. [https://sisbib.unmsm.edu.pe/bvrevistas/veterinaria/v09\\_n1/parasitosis.htm](https://sisbib.unmsm.edu.pe/bvrevistas/veterinaria/v09_n1/parasitosis.htm)
- Urquhart, G. (2001). *Parasitología Veterinaria* (1st ed.). <https://es.scribd.com/document/416543546/Parasitologia-Veterinaria-Urquhart-Armour-Duncan-Dunn-Jennings>
- Villar, F., Payano, U., Sanchez, N., & Cruz, D. (2021). Asociación de parasitismo gastrointestinal con parámetros fisiológicos en ovinos mejorados de la región junin. *Revista de Ciencias Veterinarias*, 1, 1–9. <https://doi.org/https://doi.org/10.15381/rivep.v32i6.21677> Asociación
- Zajac, A., & Garza, J. (2006). Biología, epidemiología y control de Nematodos gastrointestinales. *Revista de Ciencias Veterinarias*. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.cvfa.2019.12.005>
- Zapata, R., Velásquez, R., Herrera, L., Osorio, L., & Polanco, D. (2015). Prevalencia de Nematodos gastrointestinales en sistemas de producción ovina y caprina bajo confinamiento, semiconfinamiento y pastoreo en municipios de Antioquia, Colombia. *Revista de Ciencias Veterinarias*, 1–11. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.15381/rivep.v27i2.11647>
- Zapata Salas, R., Velásquez Vélez, R., Herrera Ospina, L. V., Ríos Osorio, L., & Polanco Echeverry, D. N. (2016). Prevalencia de Nematodos Gastrointestinales en Sistemas de Producción Ovina y Caprina bajo Confinamiento, Semiconfinamiento y Pastoreo en Municipios de Antioquia, Colombia. *Revista de Investigaciones Veterinarias Del Perú*, 27(2), 344. <https://doi.org/10.15381/rivep.v27i2.11647>

## ANEXOS

### Anexo A. Procedimiento de muestreo, procesamiento y resultados

Figura 1. Reconocimiento de los animales del CIP



Figura 2. Materiales de laboratorio



Figura 3. Peso de muestras



Figura 4. Homogenizado de la muestra



Figura 5. Filtrado y homogenizado



Figura 6. Colección de homogenizado en cámara McMaster



Figura 7. Colección y homogenizado en viales



Figura 8. Colocacion de laminilla cubre objeto en los viales



Figura 9. Evaluacion al microscopio



Figura 10. Registro



Figura 11. *Nematodirus spathiger*.

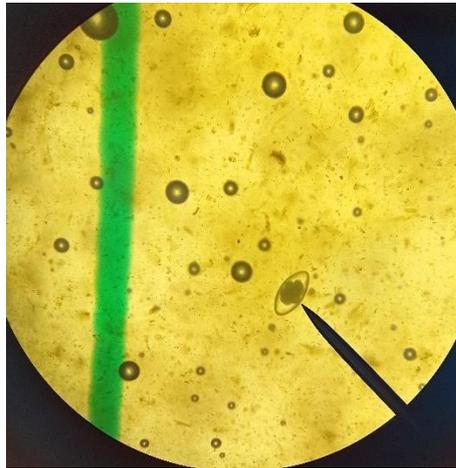


Figura 12. Huevo tipo *strongylus*.

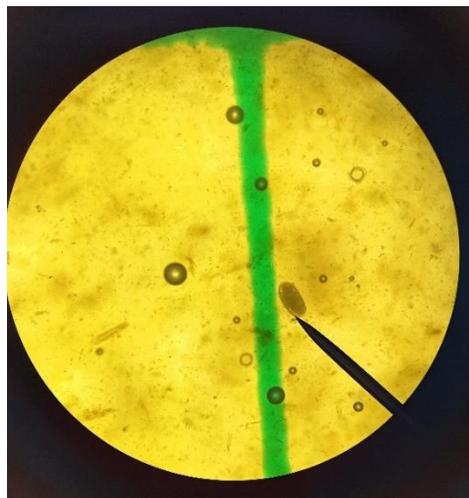


Figura 13. (A) infestación de *eimerias spp* (B) *Nematodirus lamae*

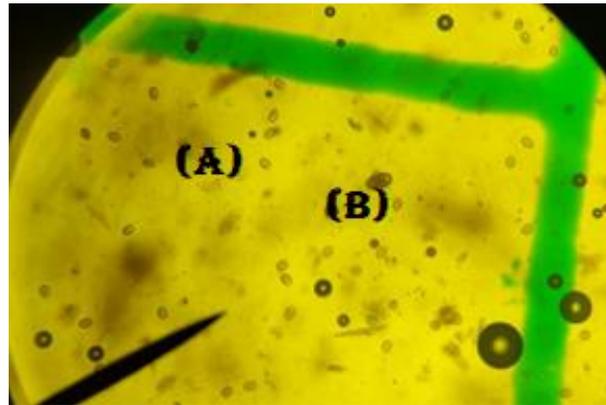
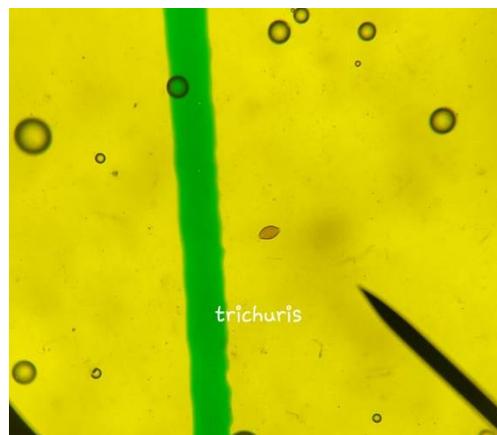


Figura 14. Huevo de *trichuris*



## Anexo B: Base de datos

**Tabla 6.** Registro de toma de muestras.

ANÁLISIS CUALITATIVO DE HECES (METODO DE MC MASTER) TOMA DE MUESTRA 30 DE ABRIL							
N°	clase animal	Arete	Nematodes				Observaciones
			Strong.	N. Lamac	N. Spati	L. Chavesi	
1	1	N-1	10				STR++
2	1	N-2	6	3			STR++
3	1	N-3					NS+++
4	1	N-4	7			4	NS+++STR++++
5	1	N-5			1		0
6	1	N-6			2		0
7	1	N-7	4				EISPP+
8	1	10.20.19	10				NS++STR++
9	1	0.0.0.3	3				NS+TRI+
10	1	0.0.0.4	10		2		NS+
11	1	0.0.0.5	10		1		NS+
12	1	N-24					0
13	1	N-25	11				NS+
14	1	N-26	10				NS+ESPP+
15	1	N-27	1		5		0
16	1	N-27			6		NS+
17	1	N-217	2				0
18	1	01.10.18			5		NS++ EIMSPP++
19	1	N-22	16				NS++
20	1	R-924	12				0
21	1	5724					STR++
22	1	C-129	2				0
23	1	15.07.19	3				0
24	1	N-28					0
25	1	1.11.19	1		8		0
26	1	01.57.06	3		9		0
27	1	N-24	7		10		TRI+STR+NS+
28	1	N-25	4		10		NS+
29	1	N-26	1		5		STR+
30	1	N-27	12		1		NS+ STR+
31	1	01.10.19	6		1		NS+
32	1	N-168			2		0
33	1	90-40			9		0
34	1	25.08.19			7		0
35	1	53019					0
36	1	C-111			1		NS+
37	1	6015	1				0
38	1	23.11.18	9		10		NS++



39	1	N-27	4				NS+++
40	1	N-28	8		2		0
41	1	N-29	1				0
42	1	39.11.18			1		0
43	1	N-30			2		0
44	1	09.12.18	2				0
45	1	32.08.19					NS+
46	1	N-37			7		NS++
47	1	N-38	1		9		0
48	1	C-8					STR+ESPP+
49	1	AC-1209			13		0
50	1	N-39					0
51	1	0.9			8		NS+
52	1	0.0.0.7					0
53	1	182	5				NS++
54	1	0.0.92					NS+STR+
55	1	0.0.3					NS+
56	1	01.07.19					0
57	1	01.10.18	1	1			0
58	1	01.11.17	1		1		NS+
59	1	01.57.08			1		STR++
60	1	11.17.18	4				0
61	1	19.11.19					NS++
62	1	N-39				9	STR++
63	1	N-40	4				NS++
64	1	13.15.19				2	0
65	2	14.11.20	1		3		NS++
66	2	02.11.20	1		1		STR++ NS++
67	2	31.12.20		7			EP++FA++NS++
68	2	01.12.20	5				0
69	2	10.10.20	10				NS++
70	2	13.11.20		1			0
71	2	14.11.20			1		NS+++ESPP++
72	2	04.11.20			7		ESPP++NS++
73	2	26.11.20			3		NS++
74	2	08.11.20					NS++ TRI++
75	2	17.12.20					PM+
76	2	28.11.20			10		STR++ NS++
77	2	12.11.20					0
78	2	17.12.20					0
79	2	15.12.20					0
80	2	10.10.20			1		STR+NS+
81	2	25.11.20			10		NS++
82	2	27.11.20		4			NS+NT+
83	2	13.11.20		6	1		EISPS++



84	2	29.11.20			1		TRI+NS++
85	2	19.11.20			1		NS++
86	2	28.11.20	7		3		NS++
87	2	27.11.20	6				NS++ STR++
88	2	12.11.20	1		7		STR++
89	2	10.20.20	6				NS+++
90	2	18-11.20	4				NS+
91	2	26.11.20	6				N+M58:M74S+++
92	2	15.11.20	8				0
93	2	14.12.20	3				NS+
94	2	29.11.20	1		1		NS+
95	2	27.11.20			1		NS++
96	2	14.12.20			1		NS+
97	2	13.12.20	10		7		NS+ESPP+
98	2	01.11.20	4				0
99	2	27.10.20					0
100	2	12.11.20	9				NS+
101	2	19.11.20	1		9		NS+STR+
102	2	26.11.20	15				0
103	2	28.11.20	6		1		0
104	2	28.10.20			5		NS++
105	2	08.06.20			8		NS+STR+
106	2	16.11.20	6				0
107	2	15.09.20	3	2	1	1	0
108	2	30.11.20					NS+++
109	4	15.12.20			1		0
110	4	08.12.20					NS+
111	4	16.10.20			6		0
112	4	20.11.20	1		6		0
113	4	08.11.20	2		12		0
114	4	15.11.20	3				NS+
115	4	15.12.20			5		NS++
116	4	28.11.20	4				0
117	4	17.12.20	3			3	0
118	4	17.11.20			2		NS+
119	4	29.11.20			3		0
120	4	13.12.20			9		0
121	4	29.11.20	5				STR++NS++
122	4	17.11.20					0
123	4	26.11.20			10		NS+++
124	4	22.12.20			8		NS++
125	4	13.11.20	6		8		NS+
126	4	20.11.20			2		NS+
127	4	14.12.20	5		6		0
128	4	01.21.20					NS+



129	4	06.11.20			10		NS+
130	4	12.11.20	4		10		NS+
131	4	9.12.20	2		2		0
132	4	12.12.20	6				NS+
133	4	17.11.20	3				NS+
134	4	30.12.20	3		9		NS+ LCH+
135	4	26.11.20	3				0
136	4	20.11.20	2		1		NS+ EIMSPP+
137	4	29.11.20			5		NS++
138	4	27.10.20	6		1		NS+
139	4	13.09.20	4		2		0
140	4	18.11.20	2				0
141	4	19.11.20					0
142	4	17.12.20					NS+
143	4	10.20.20			8		0
144	4	01.15.20					NS++
145	4	25.12.20	9				STR+
146	4	14.14.20	2				NS+
147	4	13.12.20	9				0
148	4	20.12.20					NS+++
149	4	19.12.20	5			6	0
150	4	20.15.20	1				0
	1= borrega		64				(+) = 10
	2= borreguilla		44				(++)= 20
	3= carnero		0				(+++)= 30
	4= carnerillo		42				(++++)=40

ANALISIS CUALITATIVO DE HECES (METODO DE MC MASTER) lunes 3 de mayo							
N°	clase animal	Arete	Nematodes				Observaciones
			Strong.	N. Lamae	N. Spati	L. Chavesi	
1	1	N-1					STR++
2	1	N-2			1		STR++
3	1	N-3					NS+++
4	1	N-4	15		1		NS+++STR++++
5	1	N-5			5		0
6	1	N-6			7		0
7	1	N-7					EISPP+
8	1	10.20.19	1				NS++STR++
9	1	0.0.0.3	8				NS+TRI+
10	1	0.0.0.4	10				NS+
11	1	0.0.0.5	18		1		NS+
12	1	N-24	7				0
13	1	N-25	1		6		NS+



14	1	N-26	1			NS+ESPP+
15	1	N-27	20		2	0
16	1	N-27	10			NS+
17	1	N-217				0
18	1	01.10.18	9		1	NS++ EIMSPP++
19	1	N-22			1	NS++
20	1	R-924			1	0
21	1	5724				0
22	1	C-129	1			NS+++
23	1	15.07.19	3			0
24	1	N-28	6			0
25	1	1.11.19	1			NS+
26	1	01.57.06			2	0
27	1	N-24	19			0
28	1	N-25				STR+
29	1	N-26	1			STR++
30	1	N-27	9			NS+++
31	1	01.10.19				NS+++
32	1	N-168	11			NS++
33	1	90-40				STR+++ NS++
34	1	25.08.19			5	STR++
35	1	53019				NS++
36	1	C-111	14		1	NS++ TRI++
37	1	6015	19			NS+++
38	1	23.11.18	20		6	PM+
39	1	N-27			1	0
40	1	N-28				NS+
41	1	N-29			4	0
42	1	39.11.18	25		4	0
43	1	N-30			9	0
44	1	09.12.18	22		8	STR+++NS++
45	1	32.08.19			5	0
46	1	N-37	15		5	NS+++
47	1	N-38	15		1	TRI+NS++
48	1	C-8			7	0
49	1	AC-1209	3		6	NS++STR++
50	1	N-39	2		1	NS+TRI+
51	1	0.9	38			NS++
52	1	0.0.0.7	1			0
53	1	182	5			NS++
54	1	0.0.92				NS+STR+
55	1	0.0.3	10		2	NS+
56	1	01.07.19	10		5	NS+
57	1	01.10.18			5	STR+++ NS++
58	1	01.11.17	19		5	0



59	1	01.57.08			5	0
60	1	11.17.18				STR+NS+
61	1	19.11.19			1	NS++
62	1	N-39	6			0
63	1	N-40			6	NS+
64	1	13.15.19	14		5	NS+
65	2	14.11.20	2			NS++
66	2	02.11.20	20			STR+++ NS++
67	2	31.12.20				EP++FA++NS++
68	2	01.12.20	10			NS++ TRI++
69	2	10.10.20	11			NS++ TRI++
70	2	13.11.20	10			NS++ TRI++
71	2	14.11.20			2	NS+++ESPP++
72	2	04.11.20	4			ESPP++NS++
73	2	26.11.20	2			NS++
74	2	08.11.20	1		3	NS++ TRI++
75	2	17.12.20	4		1	EP+
76	2	28.11.20				STR+++ NS++
77	2	12.11.20	12			0
78	2	17.12.20	1			0
79	2	15.12.20	11		3	0
80	2	10.10.20			9	STR+NS+
81	2	25.11.20	16			NS++
82	2	27.11.20	17			NS+NT+
83	2	13.11.20	15			EISPS++
84	2	29.11.20				TRI+NS++
85	2	19.11.20	1			NS++
86	2	28.11.20	1		2	NS++
87	2	27.11.20	15		4	NS++ STR++
88	2	12.11.20	1		5	STR++
89	2	10.20.20	9			NS+++
90	2	18-11.20	7			NS+
91	2	26.11.20				NS++STR+++
92	2	15.11.20			4	0
93	2	14.12.20	13			NS+++
94	2	29.11.20	16			NS+
95	2	27.11.20	1			NS++
96	2	14.12.20	1			NS+
97	2	13.12.20	11		1	NS+ESPP+
98	2	01.11.20	15			0
99	2	27.10.20	7		1	0
100	2	12.11.20	5			STR+ESPP+
101	2	19.11.20	15			NS++
102	2	26.11.20	14			NS++
103	2	28.11.20	2		7	NS+++



104	2	28.10.20			4		STR++
105	2	08.06.20	17				EP++FA++NS++
106	2	16.11.20	22		4		0
107	2	15.09.20	9				NS++
108	2	30.11.20	26		6		NS+++STR++++
109	4	15.12.20			7		0
110	4	08.12.20	23		1		NS++
111	4	16.10.20	25		1		NS+NT+
112	4	20.11.20	27				EISPS++
113	4	08.11.20	13				EISPP+
114	4	15.11.20	1		4		NS++
115	4	15.12.20	14		2		NS++ STR++
116	4	28.11.20	9		8		NS+++
117	4	17.12.20	15		4		NS+
118	4	17.11.20	16				NS+
119	4	29.11.20	17				0
120	4	13.12.20			1		0
121	4	29.11.20					STR++NS++
122	4	17.11.20	14		8		0
123	4	26.11.20	14		5		NS+++
124	4	22.12.20			3		NS++
125	4	13.11.20	8		2		NS+
126	4	20.11.20	9				NS+
127	4	14.12.20					0
128	4	01.21.20	19				NS+
129	4	06.11.20	2		2		NS+
130	4	12.11.20	1				NS+
131	4	9.12.20	21				0
132	4	12.12.20					NS+
133	4	17.11.20					NS++
134	4	30.12.20			3		0
135	4	26.11.20	12		3		0
136	4	20.11.20	18		5		0
137	4	29.11.20	2				NS++
138	4	27.10.20	10				NS+++
139	4	13.09.20	10		1		NS+++
140	4	18.11.20	2		1		0
141	4	19.11.20	1				NS+++ESPP++
142	4	17.12.20			4		ESPP++NS++
143	4	10.20.20	17				STR++
144	4	01.15.20	16		6		NS+
145	4	25.12.20	4				NS+
146	4	14.14.20			5		NS+
147	4	13.12.20			4		NS+
148	4	20.12.20	5		4		NS++



149	4	19.12.20	5	4	NS+STR+
150	4	20.15.20	5	5	NS+
	1= borrega	64			(+) = 10
	2= borreguilla	44			(++)= 20
	3= carnero	0			(+++)= 30
	4= carnerillo	42			

ANÁLISIS CUALITATIVO DE HECES (METODO DE MC MASTER) TOMA DE MUESTRA 30 DE JUNIO						
N°	clase	Arete	Nematodes			Observaciones
			Strong.	N. Lamae	N. Spati	
1	1	N-1	10			NS++
2	1	N-2			4	EISPS++
3	1	N-3	20			NS++
4	1	N-4	10			STR++
5	1	N-5	35		5	NS++
6	1	N-6				NS+NT+
7	1	N-7	22		6	NS+++
8	1	10.20.19	58			NS+TRI+
9	1	0.0.0.3				STR++NS++
10	1	0.0.0.4				STR++NS++
11	1	0.0.0.5				STR+
12	1	N-24	20		5	NS+
13	1	N-25	10			STR++
14	1	N-26	5			STR++NS++
15	1	N-27				STR++NS++
16	1	N-27	5		10	STR++NS++
17	1	N-217	14		15	NS+
18	1	01.10.18	9		9	NS++ STR++
19	1	N-22	10			NS++ STR++
20	1	R-924	17		5	NS++ STR++
21	1	5724	18			NS++ STR++
22	1	C-129			8	NS+
23	1	15.07.19				NS++
24	1	N-28			6	NS+
25	1	1.11.19				NS+
26	1	01.57.06	1			NS++
27	1	N-24	1			STR++NS++
28	1	N-25	1			STR++NS++
29	1	N-26			8	STR++NS++
30	1	N-27	10		9	STR++NS++
31	1	01.10.19	9			STR++NS++TRI++
32	1	N-168	5			STR++NS++TRI++
33	1	90-40			1	STR++NS++TRI++



34	1	25.08.19					STR++NS++TRI++
35	1	53019					STR++NS++TRI++
36	1	C-111					STR+
37	1	6015	10		7		STR+
38	1	23.11.18	47				STR++
39	1	N-27					STR+
40	1	N-28			9		STR++
41	1	N-29	20				NS++
42	1	39.11.18	1		2		STR++
43	1	N-30	10		2		NS+
44	1	09.12.18	28		5		NS+
45	1	32.08.19	33				STR++
46	1	N-37	14		5		NS++
47	1	N-38			6		NS++ STR++
48	1	C-8	14		7		NS++ STR++
49	1	AC-1209	1				EISPP+
50	1	N-39	12		5		NS+++
51	1	09.10.20	12				NS++ STR++
52	1	0.0.0.7			5		STR++
53	1	182					NS+
54	1	0.0.92	25		6		NS++
55	1	0.0.3	21				NS+
56	1	01.07.19			8		STR++NS++
57	1	01.10.18	30		4		NS+
58	1	01.11.17	21		5		NS+
59	1	01.57.08					STR+
60	1	11.17.18	10				STR++
61	1	19.11.19					NS++ STR++
62	1	N-39	22		6		TRI+NS++
63	1	N-40	27		3		NS++
64	1	13.15.19	10		8		NS++ STR++
65	2	14.11.20	11				STR+NS+
66	2	02.11.20	10		5		NS+NT+
67	2	31.12.20			5		EISPP+
68	2	01.12.20	1				STR++NS++
69	2	10.10.20	12				STR++NS++
70	2	13.11.20	16		1		NS+++
71	2	14.11.20					NS++
72	2	04.11.20			1		TRI+NS++
73	2	26.11.20	1				NS++
74	2	08.11.20	10				0
75	2	17.12.20	10				NS++ STR++
76	2	28.11.20					NS+
77	2	12.11.20			1		NS++STR++
78	2	17.12.20	18				NS+



79	2	15.12.20	16				STR+NS+
80	2	10.10.20	6				EISPPS++
81	2	25.11.20	25		9		EISPP+
82	2	27.11.20	16				STR++NS++
83	2	13.11.20	9				0
84	2	29.11.20					NS++
85	2	19.11.20					NS++ STR++
86	2	28.11.20	5				NS+
87	2	27.11.20	6		5		NS++STR++
88	2	12.11.20	9				NS+++
89	2	10.20.20	22				STR++NS++
90	2	18-11.20	2				STR++NS++
91	2	26.11.20	22		4		NS+
92	2	15.11.20	16		4		NS+
93	2	14.12.20	18		4		NS++
94	2	29.11.20	10				NS+
95	2	27.11.20	10				STR++NS++
96	2	14.12.20	6		6		STR++NS++
97	2	13.12.20	18				STR++NS++
98	2	01.11.20	13		4		NS++
99	2	27.10.20	5		8		NS+
100	2	12.11.20			3		NS++
101	2	19.11.20	12				NS+
102	2	26.11.20	14		7		STR++
103	2	28.11.20	1		5		STR++NS++
104	2	28.10.20	20				STR++NS++TRI++
105	2	08.06.20					STR++NS++TRI++
106	2	16.11.20			2		STR++NS++TRI++
107	2	15.09.20					STR++NS++TRI++
108	2	30.11.20	15				NS++
109	4	15.12.20	20		2		NS++
110	4	08.12.20	30				NS++
111	4	16.10.20	10				STR+
112	4	20.11.20	10		4		STR++
113	4	08.11.20	25				NS++ STR++
114	4	15.11.20					NS++ STR++
115	4	15.12.20			9		NS++ STR++
116	4	28.11.20	10		2		STR++NS++
117	4	17.12.20	10				NS++
118	4	17.11.20					NS+++
119	4	29.11.20	15				NS+
120	4	13.12.20			2		NS+TRI+
121	4	29.11.20	15				NS++
122	4	17.11.20	14		7		TRI+NS++
123	4	26.11.20	10				NS++



124	4	22.12.20	8			0
125	4	13.11.20	3		3	NS+
126	4	20.11.20			4	STR+++NS++
127	4	14.12.20				STR+++NS++
128	4	01.21.20				STR++
129	4	06.11.20			9	NS++
130	4	12.11.20	22			STR+++NS++
131	4	9.12.20			8	STR+++NS++
132	4	12.12.20				STR+++NS++
133	4	17.11.20	1		3	STR+++NS++TRI++
134	4	30.12.20	1			STR+++NS++
135	4	26.11.20	1		5	STR+++NS++
136	4	20.11.20	1		4	STR+++NS++
137	4	29.11.20	12		8	STR+++NS++
138	4	27.10.20	10		9	NS+
139	4	13.09.20	6			STR+++NS++TRI++
140	4	18.11.20				STR+++NS++TRI++
141	4	19.11.20				STR+++NS++TRI++
142	4	17.12.20			8	STR+++NS++TRI++
143	4	10.20.20				NS+NT+
144	4	01.15.20	18		3	EISPS++
145	4	25.12.20	18			NS++
146	4	14.14.20	29			0
147	4	13.12.20	20		5	NS++
148	4	20.12.20	5		6	STR++
149	4	19.12.20	45		4	NS+
150	4	20.15.20				NS+++STR++
	1= borrega	64				(+) = 10
	2= borreguilla	44				(++)= 20
	3= carnero	0				(+++)= 30
	4= carnerillo	42				(++++)=40

Anexo C. Parte mensual movimiento de ganado ovino del centro experimental – Illpa

- Parte mensual de movimiento de ganado ovino del mes de abril - 2021

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO - PUNO  
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS  
CENTRO EXPERIMENTAL - ILLPA

**PARTE MENSUAL, MOVIMIENTO DE GANADO OVINO**

ESPECIE : Ovinos Corriedale (Majada General)      PERIODO : abril 2021  
FECHA : Illpa, 30 de abril 2021      PASTOR : Lucia Bertos Colca

MOVIMIENTO	CLASE:			TOTAL MACHOS	HEMBRAS			TOTAL HEMBRAS	TOTAL GENERAL
	Cameros	Camerillos	Crias		Borregas	Borreguillas	Crias		
EXISTENCIA ANTERIOR	0	88	0	88	130	292	0	422	510
REINGRESO	0	88		88	130	292	0	422	510
ADQUISICIONES				0				0	0
NACIDOS				0				0	0
CAMBIO DE CLASE				0				0	0
SUB-TOTAL	0	88	0	88	130	292	0	422	510
VENTAS				0				0	0
MORTALIDAD		1		1		2		2	3
SACRIFICIOS Y DONACIONES				0	2			2	2
SUB-TOTAL	0	1	0	1	2	2	0	4	5
EXISTENCIA ACTUAL	0	87	0	87	128	290	0	418	505

**OBSERVACIONES:**  
**Mortalidad:** 01 Camerillo zorreado en turno de guardian nocturno.  
 02 borreguillas por derrame biliar, cuya carne no se recupero por estar roja.  
**Sacrificio:** 01 borrega con APO durante la esquila, cuya carne recuperada se ingreso con B/V. N° 017881  
 01 borrega para atención de la Comisión de entrega de racionamiento de la UNA-Puno por Covid19.

Pastor ovinos majada general: *[Signature]*  
 Ing. Angelito Heredia Durand, ADMINISTRADOR C.E. ILLPA-UNA-PUNO  
 Dr. Pablo Soltrán Barriga, DIRECTOR C.E. ILLPA-UNA-PUNO

- Parte mensual de movimiento de ganado ovino del mes de mayo - 2021

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO - PUNO  
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS  
CENTRO EXPERIMENTAL - ILLPA

**PARTE MENSUAL, MOVIMIENTO DE GANADO OVINO**

ESPECIE : Ovinos Corriedale (Majada General)      PERIODO : Mayo 2021  
FECHA : Illpa, 31 de Mayo del 2021      PASTOR : Marcelino Taype Ccancapa

MOVIMIENTO	CLASE:			TOTAL MACHOS	HEMBRAS			TOTAL HEMBRAS	TOTAL GENERAL
	Cameros	Camerillos	Crias		Borregas	Borreguillas	Crias		
EXISTENCIA ANTERIOR	0	87	0	87	128	290	0	418	505
REINGRESO	0	87	0	87	128	290	0	418	505
ADQUISICIONES				0				0	0
NACIDOS				0				0	0
CAMBIO DE CLASE				0				0	0
SUB-TOTAL	0	87	0	87	128	290	0	418	505
VENTAS				0				0	0
MORTALIDAD				0				0	0
SACRIFICIOS Y DONACIONES				0	1			1	1
SUB-TOTAL	0	0	0	0	1	0	0	1	1
EXISTENCIA ACTUAL	0	87	0	87	127	290	0	417	504

**OBSERVACIONES:**  
**Sacrificio:** 01 Borrega para atención con alimentos al personal administrativo de almacen central de UNA - Puno

Pastor ovinos: *[Signature]*  
 Ing. Angelito Heredia Durand, ADMINISTRADOR C.E. ILLPA-UNA-PUNO  
 Dr. Pablo Soltrán Barriga, DIRECTOR C.E. ILLPA-UNA-PUNO

- Parte mensual de movimiento de ganado ovino del mes de junio - 2021

FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS  
CENTRO EXPERIMENTAL - ILLPA

**PARTE MENSUAL MOVIMIENTO DE GANADO OVINO**

ESPECIE : Ovinos (Majada General)      PERIODO : Junio 2021  
FECHA : Illpa, 30 de Junio del 2021      PASTOR : Marçalino Taype Ccancapa

MOVIMIENTO	CLASE			TOTAL MACHOS	HE M B R A S			TOTAL HEMBRAS	TOTAL GENERAL
	MACHOS	HE M B R A S			HE M B R A S				
	Cameros	Carnerillos	Crias		Borregas	Borreguillas	Crias		
EXISTENCIA ANTERIOR	0	87	0	87	128	290	0	418	505
REINGRESO	0	87	0	87	127	290	0	417	504
ADQUISICIONES		2		2				0	2
NACIDOS			9	9			3	3	12
CAMBIO DE CLASE				0				0	0
SUB-TOTAL	0	89	9	98	127	290	3	420	518
VENTAS		70		70	85			85	155
MORTALIDAD			2	2	1	1		2	4
SACRIFICIOS Y DONACIONES				0	5	2		7	7
SUB-TOTAL	0	70	2	72	91	3	0	94	166
EXISTENCIA ACTUAL	0	19	7	26	36	287	3	326	352

**OBSERVACIONES:**  
**VENTAS:** 70 Carnerillos, 85 borregas vendidos en remate de ganado de fecha 24 de junio 2021.  
**MORTANDAD:** 01 Borrega según informe N° 001CIP ILLPA-UNA-PUNO-Tecnico Pecuario/EEC, 01 borreguilla según informe N° 001CIP ILLPA-UNA-PUNO-Tecnico Pecuario/EEC.  
**ADQUISICIONES:** 01 Carnerillo recria de Raza Dhone Merino Arete 2011120 según boleta N° B002-00002733 de ESTACION EXPERIMENTAL AGRARIA ILLPA - PUNO, 01 Carnerillo recria de raza East Friesian Arete N° 120620 según Boleta N° B002-00002734 de ESTACION EXPERIMENTAL AGRARIA ILLPA - PUNO  
**SACRIFICIO:** 04 Borregas sacrificadas por enfermedad APO cuya carne es recuperada, 01 borrega para la atención de funcionarios de la Universidad Nacional del Altiplano en el día del remate; 02 borreguillas sacrificadas por enfermedad hereditaria prognatismo inferior y en estado de carnes mala cuya carne es recuperada. B.V. (8-2) - 26 Julio 2021

Pastor ovinos: *[Firma]*  
Tecnico Responsables: *[Firma]*  
*[Firma]*  
*[Firma]*

#### Anexo D. Resultados del programa Infostat

Nueva tabla: 21-08-2023 - 8:05:44 - [Versión: 30-04-2020]					
Análisis de la varianza HPGH					
Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV	
HPGH	450	0.09	0.08	97.6 7	
Datos desbalanceados en celdas. Para otra descomposición de la SC especifique los contrastes apropiados. !!					
Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo I)					
F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	33147079. 6	4	8286769.9	11.4	<0,000 1
Mes	32483511. 1	2	16241755. 6	22.3 4	<0,000 1
Sexo	242254.67	1	242254.67	0.33	0.5641



Clase	421313.83	1	421313.83	0.58	0.4469
Error	323577565	445	727140.6		
Total	356724644	449			
Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=231,11548 Error: 727140,5951 gl: 445					
Mes	Medias	n	E.E.		
Abril	526.23	150	70.12	A	
Mayo	906.23	150	70.12		B
Junio	1181.56	150	70.12		
Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )					
Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=175,68380 Error: 727140,5951 gl: 445					
Sexo	Medias	n	E.E.		
Hembra	851.85	324	48.26	A	
Macho	910.32	126	76.05	A	
Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )					
Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=235,24217 Error: 727140,5951 gl: 445					
Clase	Medias	n	E.E.		
Borreguillas	815.15	132	74.3	A	
Borregas	888.54	192	61.61	A	
Carnerillos	910.32	126	76.05	A	
Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )					

Mes	Variable	n	Media	D.E.	E.E.
Abril	HPGH	150	528	459.81	37.54
Abril	LogHPGH	150	2.26	0.98	0.08
Junio	HPGH	150	1183.33	1126.1	91.95
Junio	LogHPGH	150	2.49	1.14	0.09
Mayo	HPGH	150	908	834.61	68.15
Mayo	LogHPGH	150	2.51	0.96	0.08



HPGH					
Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV	
HPGH	450	0.09	0.09	97.55	
Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)					
F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	32483511.1	2	16241755.6	22.39	<0,0001
Mes	32483511.1	2	16241755.6	22.39	<0,0001
Error	324241133	447	725371.66		
Total	356724644	449			
Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=230,83419 Error: 725371,6629 gl: 447					
Mes	Medias	n	E.E.		
Abril	528	150	69.54	A	
Mayo	908	150	69.54		B
Junio	1183.33	150	69.54		
Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )					
LogHPGH					
Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV	
LogHPGH	450	0.01	0.01	42.56	
Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)					
F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	5.81	2	2.9	2.74	0.0656
Mes	5.81	2	2.9	2.74	0.0656
Error	473.73	447	1.06		
Total	479.53	449			
Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=0,27902 Error: 1,0598 gl: 447					
Mes	Medias	n	E.E.		
Abril	2.26	150	0.08	A	
Junio	2.49	150	0.08	A	
Mayo	2.51	150	0.08	A	
Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )					



### DECLARACIÓN JURADA DE AUTENTICIDAD DE TESIS

Por el presente documento, Yo Manuel Jose Goyzuela Zepeda,  
identificado con DNI 71122091 en mi condición de egresado de:

Escuela Profesional,  Programa de Segunda Especialidad,  Programa de Maestría o Doctorado  
Medicina Veterinaria y Zootecnia

informo que he elaborado el/la  Tesis o  Trabajo de Investigación denominada:  
" Carga Parasitaria de Nematodos Gastrointestinales de Aves en el Centro  
Experimental Illpa Uno-Puno durante época Secca "

Es un tema original.

Declaro que el presente trabajo de tesis es elaborado por mi persona y **no existe plagio/copia** de ninguna naturaleza, en especial de otro documento de investigación (tesis, revista, texto, congreso, o similar) presentado por persona natural o jurídica alguna ante instituciones académicas, profesionales, de investigación o similares, en el país o en el extranjero.

Dejo constancia que las citas de otros autores han sido debidamente identificadas en el trabajo de investigación, por lo que no asumiré como tuyas las opiniones vertidas por terceros, ya sea de fuentes encontradas en medios escritos, digitales o Internet.

Asimismo, ratifico que soy plenamente consciente de todo el contenido de la tesis y asumo la responsabilidad de cualquier error u omisión en el documento, así como de las connotaciones éticas y legales involucradas.

En caso de incumplimiento de esta declaración, me someto a las disposiciones legales vigentes y a las sanciones correspondientes de igual forma me someto a las sanciones establecidas en las Directivas y otras normas internas, así como las que me alcancen del Código Civil y Normas Legales conexas por el incumplimiento del presente compromiso

Puno 4 de Septiembre del 2023

FIRMA (obligatoria)



Huella



## AUTORIZACIÓN PARA EL DEPÓSITO DE TESIS O TRABAJO DE INVESTIGACIÓN EN EL REPOSITORIO INSTITUCIONAL

Por el presente documento, Yo Manuel José Goyzuela Zapata,  
identificado con DNI 71122091 en mi condición de egresado de:

Escuela Profesional,  Programa de Segunda Especialidad,  Programa de Maestría o Doctorado

Medicina Veterinaria y Zootecnia,  
informo que he elaborado el/la  Tesis o  Trabajo de Investigación denominada:

“ Conga Parasitaria de Nematodos Gastrointestinales de Ovinos en el Centro  
Experimental Illpa Una - Puno Durante Época Seca ”

para la obtención de  Grado,  Título Profesional o  Segunda Especialidad.

Por medio del presente documento, afirmo y garantizo ser el legítimo, único y exclusivo titular de todos los derechos de propiedad intelectual sobre los documentos arriba mencionados, las obras, los contenidos, los productos y/o las creaciones en general (en adelante, los “Contenidos”) que serán incluidos en el repositorio institucional de la Universidad Nacional del Altiplano de Puno.

También, doy seguridad de que los contenidos entregados se encuentran libres de toda contraseña, restricción o medida tecnológica de protección, con la finalidad de permitir que se puedan leer, descargar, reproducir, distribuir, imprimir, buscar y enlazar los textos completos, sin limitación alguna.

Autorizo a la Universidad Nacional del Altiplano de Puno a publicar los Contenidos en el Repositorio Institucional y, en consecuencia, en el Repositorio Nacional Digital de Ciencia, Tecnología e Innovación de Acceso Abierto, sobre la base de lo establecido en la Ley N° 30035, sus normas reglamentarias, modificatorias, sustitutorias y conexas, y de acuerdo con las políticas de acceso abierto que la Universidad aplique en relación con sus Repositorios Institucionales. Autorizo expresamente toda consulta y uso de los Contenidos, por parte de cualquier persona, por el tiempo de duración de los derechos patrimoniales de autor y derechos conexos, a título gratuito y a nivel mundial.

En consecuencia, la Universidad tendrá la posibilidad de divulgar y difundir los Contenidos, de manera total o parcial, sin limitación alguna y sin derecho a pago de contraprestación, remuneración ni regalía alguna a favor mío; en los medios, canales y plataformas que la Universidad y/o el Estado de la República del Perú determinen, a nivel mundial, sin restricción geográfica alguna y de manera indefinida, pudiendo crear y/o extraer los metadatos sobre los Contenidos, e incluir los Contenidos en los índices y buscadores que estimen necesarios para promover su difusión.

Autorizo que los Contenidos sean puestos a disposición del público a través de la siguiente licencia:

Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional. Para ver una copia de esta licencia, visita: <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>

En señal de conformidad, suscribo el presente documento.

Puno 4 de Septiembre del 2023

  
FIRMA (obligatoria)

