

**UNIVERSIDAD NACIONAL
TORIBIO RODRIGUEZ DE MENDOZA DE AMAZONAS**



**FACULTAD DE INGENIERÍA ZOOTECNISTA AGRONEGOCIOS
Y BIOTECNOLOGÍA**

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA ZOOTECNISTA

**TESIS PARA OBTENER
EL TÍTULO PROFESIONAL DE
INGENIERO ZOOTECNISTA**

**PREVALENCIA DE *Fasciola hepática* Y PARÁSITOS GASTROINTESTINALES
POR CATEGORÍA EN BOVINOS DE LEVANTO, REGIÓN AMAZONAS.**

AUTOR:

Bach. Chalito Guiop Vilcarromero

ASESORES:

M.Sc. Hugo Frias Torres.

M.Sc. Nilton Luis Murga Valderrama

Registro: (....)

CHACHAPOYAS – PERÚ

2022

AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIONES DE LA TESIS EN EL REPOSITORIO INSTITUCIONAL DE LA UNTRM



ANEXO 3-H

AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN DE LA TESIS EN EL REPOSITORIO INSTITUCIONAL DE LA UNTRM

1. Datos de autor 1

Apellidos y nombres (tener en cuenta las tildes): Guioy Vilcarrnero Chalito
DNI N°: 47662046
Correo electrónico: chalitoguioy325@gmail.com
Facultad: Ingeniería Zootecnista, Agronegocios y Biotecnología
Escuela Profesional: Ingeniería Zootecnista

Datos de autor 2

Apellidos y nombres (tener en cuenta las tildes): _____
DNI N°: _____
Correo electrónico: _____
Facultad: _____
Escuela Profesional: _____

2. Título de la tesis para obtener el Título Profesional

Prevalencia de Fasciola hepática y parásitos gastrointestinales por categoría en bovinos de levante, Región Amazonas

3. Datos de asesor 1

Apellidos y nombres: Frias Torres Hugo
DNI, Pasaporte, C.E N°: 33960796
Open Research and Contributor-ORCID (<https://orcid.org/0000-0002-9670-0970>)/(<https://orcid.org/0000-0002-0224-1935>)

Datos de asesor 2

Apellidos y nombres: Murga Valderrama Milton Luis
DNI, Pasaporte, C.E N°: 33430926
Open Research and Contributor-ORCID (<https://orcid.org/0000-0002-9670-0970>)/(<https://orcid.org/0000-0002-1473-9055>)

4. Campo del conocimiento según la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos- OCDE (ejemplo: Ciencias médicas, Ciencias de la Salud-Medicina básica-Immunología)

2.11.02 - Otras ingenierías, otras tecnologías / 2.11.02 - Otras ingenierías y tecnologías

5. Originalidad del Trabajo

Con la presentación de esta ficha, el(la) autor(a) o autores(as) señalan expresamente que la obra es original, ya que sus contenidos son producto de su directa contribución intelectual. Se reconoce también que todos los datos y las referencias a materiales ya publicados están debidamente identificados con su respectivo crédito e incluidos en las notas bibliográficas y en las citas que se destacan como tal.

6. Autorización de publicación

El(los) titular(es) de los derechos de autor otorga a la Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas (UNTRM), la autorización para la publicación del documento indicado en el punto 2, bajo la *Licencia creative commons* de tipo BY-NC: Licencia que permite distribuir, remezclar, retocar, y crear a partir de su obra de forma no comercial por lo que la Universidad deberá publicar la obra poniéndola en acceso libre en el repositorio institucional de la UNTRM y a su vez en el Registro Nacional de Trabajos de Investigación-RENATI, dejando constancia que el archivo digital que se está entregando, contiene la versión final del documento sustentado y aprobado por el Jurado Evaluador.



Chachapoyas, 20 de diciembre, 2022

Firma del autor 1

Firma del autor 2

Firma del Asesor 1

Firma del Asesor 2

DEDICATORIA

Agradecer a mis padres, Rosa Isabel Vilcarrromero Torrejón, Fernando Guiop Culqui, y hermanos(as) por su incondicional apoyo, moral y económicamente, por el sacrificio y amor dedicado a lo largo de toda mi formación personal y profesional.

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a Dios, por darme la vida y la salud, a mis asesores Ms. Hugo Frias Torres y M.Sc. Nilton Luis Murga Valderrama, jurados Dr. Elías Alberto Torres Armas, Ing. Cesar Augusto Maravi Carmen, Dr. Raul Rabanal Oyarce, por su orientación para el desarrollo de la investigación Prevalencia de *Fasciola Hepática* y Parásitos gastrointestinales por categoría en Levanto, Región Amazonas.

Agradezco al proyecto “Creación del servicio de Laboratorio de Enfermedades Infecciosas y Parasitarias de Animales Domésticos de la Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza por el financiamiento económico.

Finalmente agradezco a todos mis docentes de la Facultad de Ingeniería Zootecnista, Agronegocios y Biotecnología (FIZAB), por sus enseñanzas y consejos que formaron parte de mi formación y poder cumplir mis metas.

**AUTORIDADES DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL TORIBIO RODRÍGUEZ
DE MENDOZA DE AMAZONAS**

**PH.D. JORGE LUIS MAICELO QUINTANA
RECTOR**

**Dr. OSCAR ANDRÉS GAMARRA TORRES
VICERRECTOR ACADÉMICO**

**Dra. MARÍA NELLY LUJÁN ESPINOZA
VICERRECTORA DE INVESTIGACIÓN**

**M.Sc. NILTON LUIS MURGA VALDERRAMA
DECANO DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA ZOOTECNISTA,
AGRONEGOCIOS Y BIOTECNOLOGÍA**

VISTO BUENO DEL ASESOR DE LA TESIS



UNTRM

REGLAMENTO GENERAL
PARA EL OTORGAMIENTO DEL GRADO ACADÉMICO DE
BACHILLER, MAESTRO O DOCTOR Y DEL TÍTULO PROFESIONAL

ANEXO 3-L

VISTO BUENO DEL ASESOR DE TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL

El que suscribe el presente, docente de la UNTRM Profesional externo (), hace constar que ha asesorado la realización de la Tesis titulada _____
PREVALENCIA DE Fasciola hepática y PARÁSITOS GASTROINTESTINALES POR
CATEGORIA EN BOVINOS DELEVANTO, REGION AMAZONAS.
del egresado BACH. CHALITO GUILP VILCARRONERO
de la Facultad de INGENIERIA ZOOTECNISTA, AGRONEGOCIOS Y BIOTECNOLOGIA
Escuela Profesional de INGENIERIA ZOOTECNISTA
de esta Casa Superior de Estudios.

El suscrito da el Visto Bueno a la Tesis mencionada, dándole pase para que sea sometida a la revisión por el Jurado Evaluador, comprometiéndose a supervisar el levantamiento de observaciones que formulen en Acta en conjunto, y estar presente en la sustentación.

Chachapoyas, 03 de DICIEMBRE de 2021

Firma y nombre completo del Asesor

M.Sc. Hugo Ferras Torres
33960796



VISTO BUENO DEL ASESOR DE LA TESIS



UNTRM

REGLAMENTO GENERAL
PARA EL OTORGAMIENTO DEL GRADO ACADÉMICO DE
BACHILLER, MAESTRO O DOCTOR Y DEL TÍTULO PROFESIONAL

ANEXO 3-L

VISTO BUENO DEL ASESOR DE TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL

El que suscribe el presente, docente de la UNTRM (X)/Profesional externo (), hace constar que ha asesorado la realización de la Tesis titulada _____

PREVALENCIA DE Fasciola hepática y PARÁSITOS GASTROINTESTINALES POR
CATEGORIA EN BOVINOS DE LEVANTO, REGIÓN AMAZONAS.

del egresado BACH. CHALITO GWIOP VILARROMERO

de la Facultad de INGENIERIA ZOOTECNISTA, AGRONEGOCIOS Y BIOTECNOLOGIA

Escuela Profesional de INGENIERIA ZOOTECNISTA

de esta Casa Superior de Estudios.

El suscrito da el Visto Bueno a la Tesis mencionada, dándole pase para que sea sometida a la revisión por el Jurado Evaluador, comprometiéndose a supervisar el levantamiento de observaciones que formulen en Acta en conjunto, y estar presente en la sustentación.

Chachapoyas, 03 de DICIEMBRE de 2021

Firma y nombre completo del Asesor

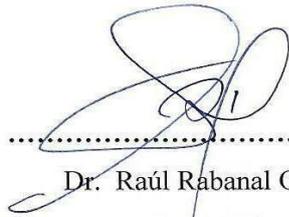
M.Sc. Nilton Luis Murga Valderrama
33430926

JURADO EVALUADOR DE LA TESIS



.....
M.Sc. César Augusto Maraví Carmen

Presidente



.....
Dr. Raúl Rabanal Oyarce

Secretario



.....
Dr. Elías Alberto Torres Armas

Vocal

CONSTANCIA DE ORIGINALIDAD DE LA TESIS



UNTRM

REGLAMENTO GENERAL

PARA EL OTORGAMIENTO DEL GRADO ACADÉMICO DE BACHILLER, MAESTRO O DOCTOR Y DEL TÍTULO PROFESIONAL

ANEXO 3-O

CONSTANCIA DE ORIGINALIDAD DE LA TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL

Los suscritos, miembros del Jurado Evaluador de la Tesis titulada:

PREVALENCIA DE FASUOLA hepática y PARÁSITOS GASTROINTESTINALES
POR RAZA Y CATEGORÍA EN BOVINOS DE LEVANTO, REGIÓN AMAZONAS

presentada por el estudiante ()egresado (X) BACH. CHALITO GUIOP VILCARRERO

de la Escuela Profesional de INGENIERIA ZOOTECNISTA

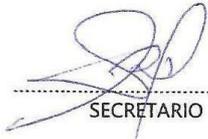
con correo electrónico institucional 081016A122@untrm.edu.pe

después de revisar con el software Turnitin el contenido de la citada Tesis, acordamos:

- La citada Tesis tiene 20 % de similitud, según el reporte del software Turnitin que se adjunta a la presente, el que es menor (X) / igual () al 25% de similitud que es el máximo permitido en la UNTRM.
- La citada Tesis tiene % de similitud, según el reporte del software Turnitin que se adjunta a la presente, el que es mayor al 25% de similitud que es el máximo permitido en la UNTRM, por lo que el aspirante debe revisar su Tesis para corregir la redacción de acuerdo al Informe Turnitin que se adjunta a la presente. Debe presentar al Presidente del Jurado Evaluador su Tesis corregida para nueva revisión con el software Turnitin.



Chachapoyas, 23 de MARZO del 2022


SECRETARIO


PRESIDENTE


VOCAL

OBSERVACIONES:

.....
.....

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE LA TESIS



UNTRM

REGLAMENTO GENERAL
PARA EL OTORGAMIENTO DEL GRADO ACADÉMICO DE
BACHILLER, MAESTRO O DOCTOR Y DEL TÍTULO PROFESIONAL

ANEXO 3-5

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL

En la ciudad de Chachapoyas, el día 31 de Mayo del año 2023 siendo las 9:45 horas, el aspirante: Chalito Guiop Viccarromero, asesorado por M.Sc. Hugo Frías Torres, M.Sc. Luis Murga Valdurama defiende en sesión pública presencial / a distancia () la Tesis titulada: Prevalencia de Fasciola hepática y parásitos gastrointestinales por categoría en bovinos de Louanto, Región Amazonas para obtener el Título Profesional de Ingeniero Zootecnista a ser otorgado por la Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas; ante el Jurado Evaluador, constituido por:

Presidente: M.Sc. Cesar A. Maravi Carmen

Secretario: Dr. Raúl Rabanal Oyarce

Vocal: Dr. Elías A. Torres Armas



Procedió el aspirante a hacer la exposición de la Introducción, Material y métodos, Resultados, Discusión y Conclusiones, haciendo especial mención de sus aportaciones originales. Terminada la defensa de la Tesis presentada, los miembros del Jurado Evaluador pasaron a exponer su opinión sobre la misma, formulando cuantas cuestiones y objeciones consideraron oportunas, las cuales fueron contestadas por el aspirante.

Tras la intervención de los miembros del Jurado Evaluador y las oportunas respuestas del aspirante, el Presidente abre un turno de intervenciones para los presentes en el acto de sustentación, para que formulen las cuestiones u objeciones que consideren pertinentes.

Seguidamente, a puerta cerrada, el Jurado Evaluador determinó la calificación global concedida a la sustentación de la Tesis para obtener el Título Profesional, en términos de:

Aprobado por Unanimidad () / Mayoría () Desaprobado ()

Otorgada la calificación, el Secretario del Jurado Evaluador lee la presente Acta en esta misma sesión pública. A continuación se levanta la sesión.

Siendo las 10:45 horas del mismo día y fecha, el Jurado Evaluador concluye el acto de sustentación de la Tesis para obtener el Título Profesional.


SECRETARIO


VOCAL


PRESIDENTE

OBSERVACIONES:
Miembros del jurado propusieron cierta modificación parcial del título.

ÍNDICE O CONTENIDO GENERAL

AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIONES DE LA TESIS EN EL REPOSITORIO INSTITUCIONAL DE LA UNTRM.....	ii
DEDICATORIA.....	iii
AGRADECIMIENTOS.....	iv
AUTORIDADES DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL TORIBIO RODRÍGUEZ DE MENDOZA DE AMAZONAS	v
VISTO BUENO DEL ASESOR DE LA TESIS	vi
VISTO BUENO DEL ASESOR DE LA TESIS	vii
JURADO EVALUADOR DE LA TESIS.....	viii
CONSTANCIA DE ORIGINALIDAD DE LA TESIS.....	ix
ACTA DE SUSTENTACIÓN DE LA TESIS.....	x
ÍNDICE O CONTENIDO GENERAL	xi
Índice de tablas.....	xii
RESUMEN	xiv
ABSTRACT.....	xv
I.INTRODUCCIÓN.....	16
II.MATERIAL Y MÉTODOS	19
2.1. Área y Ubicación del estudio	19
2.2. Metodología de la investigación	20
2.2.1. Población, muestra y muestreo de Estudio.	20
2.3. Muestreo.....	23
2.3.1. Variable independiente	23
2.3.2. Variable dependiente	23
2.4. Métodos y recolección de muestras.	23
2.5. Estado de fascioliasis e infección por coccidia y nemátodos.....	26
2.6. Análisis estadístico.....	26
III.RESULTADOS.....	27
IV.DISCUSION.....	29
V.CONCLUSIONES.....	32
VI.RECOMENDACIONES	33
VII.REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	34
ANEXOS.....	39

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Población de bovinos según categoría para el distrito de Levanto.....	20
Tabla 2 Tamaño de muestra por afijación proporcional según categoría para bovinos del distrito de Levanto	22
Tabla 3 Prevalencia de F. hepática según categoría animal en el distrito de Levanto...	27
Tabla 4 Prevalencia de nemátodos en bovinos según categoría en el distrito de Levanto... ..	28
Tabla 5 Prevalencia de coccidia según categoría animal en el distrito de Levanto.....	28

ÍNDICE DE FIGURA

Figura 1. Ubicación geográfica del estudio.....	19
--	----

RESUMEN

Los parásitos gastrointestinales en la ganadería conllevan a problemas sanitarios, sociales y económicos. En la investigación se propuso determinar la prevalencia de *F. hepática* y parásitos gastrointestinales por categoría en bovinos de Levanto, Región Amazonas, se colectó muestras de heces de 185 bovinos, Para determinar el número de muestra por categoría se ha realizado mediante afijación proporcional aplicando la fórmula de poblaciones conocidas o finita, luego se realizó el análisis microscópico para ver la prevalencia y ausencia de *F. hepática*, coccidia y nematodos, las muestras fueron procesadas por las técnicas de Flotación y sedimentación. La prevalencia se determinó en tablas de contingencia y la asociación por Chi cuadrado con nivel de significancia ($p < 0.05$). Los hallazgos de este estudio demostraron que los animales del distrito de Levanto presentan una carga parasitaria de *F. hepática*, coccidia y nemátodos. La prevalencia total para *F. hepática* fue 33%, para nemátodos fue 74.60% y para coccidia fue de 32.40% en el ganado bovino. Se encontró mayor prevalencia de los tres parásitos evaluados (*F. hepática*, coccidia y nemátodos) en bovinos cruzados Brown Swiss y las categorías más afectadas fueron los terneros con 84.4%, seguidos de las vacas 89.5% y los toros 57.6%. Solo se encontró asociación significativa al nivel de $p = 0.05$ cuando se analizó la prevalencia de nemátodos por categoría animal. Según la investigación los bovinos del distrito de Levanto en la actualidad sufren un alto riesgo parasitario.

Palabras clave: Prevalencia, enfermedad zoonótica, distrito de Levanto, bovinos

ABSTRACT

Gastrointestinal parasites in livestock farming lead to health, social and economic problems. The research proposed to determine the prevalence of *F. hepatica* and gastrointestinal parasites by category in cattle in Levanto, Amazonas Region, fecal samples were collected from 185 cattle. To determine the number of sample per category was done by proportional allocation applying the formula of known or finite populations, then microscopic analysis was performed to see the prevalence and absence of *F. hepatica*, coccidia and nematodes, the samples were processed by the techniques of flotation and sedimentation. Prevalence was determined in contingency tables and association by Chi-square with significance level ($p < 0.05$). The findings of this study showed that animals from Levanto district present a parasitic load of *F. hepatica*, coccidia and nematodes. The total prevalence for *F. hepatica* was 33%, for nematodes was 74.60% and for coccidia was 32.40% in cattle. The highest prevalence of the three parasites evaluated (*F. hepatica*, coccidia and nematodes) was found in Brown Swiss cross cattle and the most affected categories were calves with 84.4%, followed by cows 89.5% and bulls 57.6%. A significant association was only found at the $p = 0.05$ level when the prevalence of nematodes was analyzed by animal category. According to the research, cattle in the Levanto district currently suffer a high parasitic risk.

Key words: Prevalence, zoonotic disease, Levanto district, cattle

I. INTRODUCCIÓN

Los animales domésticos se ven afectados por parásitos internos y esto forma parte de las limitaciones más importantes en sistemas de producción de los agricultores que desarrollan una ganadería al pastoreo, llegando a causar serios problemas en la integridad del animal, por ende, impacta en la rentabilidad del hato (Steffan et al., 2012). Existe interacción en la relación entre la prevalencia y las variables sistema de pastoreo, sistema sanitario, carga animal, piso altitudinal y dispersión de heces Según Garcia & Mosquera, 2020. Tal es así que, las infecciones por helmintos en la ganadería, vienen siendo causas importantes en las pérdidas productivas a nivel mundial (Vercruyse y Claerebout, 2001), pero sobre todo en países en vías de desarrollo, donde aún las condiciones de manejos no son adecuadas o los productores aún presentan limitadas capacitaciones en control sanitario (Quijada et al., 2008).

La *Fasciola hepática* es uno de los tremátodos hepáticos más importantes del ganado bovino en todo el mundo, logrando inmensas pérdidas económicas (Schweizer et al., 2005) porque se ve afectado el peso vivo del animal (Genicot et al., 1991), el rendimiento de la leche (May et al., 2020) y la fertilidad (May et al., 2019). El control de las duelas hepáticas o *Fasciola hepática* es muy difícil porque aún no existe una vacuna comercialmente viable (Molina-Hernández et al., 2015), lo que permite aumentar la resistencia a los antiparacitarios comunes (Kamaludeen et al., 2019). El control de la *Fasciola hepática* sigue siendo un desafío en todas las áreas del mundo: el desarrollo de vacunas ha sido difícil, debido en parte a la falta de una respuesta inmune protectora robusta del huésped y a la falta de comprensión de qué antígenos apuntar (Molina-Hernández et al., 2015). Además, el porcentaje de infección por *F. hepática* leve a 1.000m.s.n.m y alto a 2.000 m.s.n.m., tiene un mayor riesgo relativo de presentar la infección los animales adultos ubicados a mayor altitud, Lugo et al. (2018) .

La presencia de anticuerpos anti-*Fasciola hepática* se determina mediante una prueba de ELISA indirecto, donde se puede identificar los géneros de los parásitos según tamaño y morfología de sus huevos o de las larvas infectivas. Pinilla *et al.* (2019)

Fasciola hepática es un trematodo parásito de una importancia para la salud debido a su distribución global y su capacidad para infectar múltiples especies de huéspedes, incluidos los humanos (Sykes et al., 1980). Tiene un impacto negativo en la seguridad alimentaria a través de su efecto sobre la productividad del ganado. En ovinos y bovinos, los efectos de la infección van desde enfermedades clínicas, con altos niveles de mortalidad y morbilidad, hasta infecciones subclínicas de larga duración que reducen la productividad, el crecimiento y la fertilidad de los animales (Fanke et al., 2017). Además, la fasciolosis humana se considera una enfermedad tropical desatendida reemergente, con estimaciones de 2,6 a 17 millones de personas infectadas con la especie *Fasciola* y 91 millones de personas más en riesgo en todo el mundo (Fürst et al., 2012)

Por otro lado, los bovinos suelen estar coinfectados con más de una especie de parásitos, estos parásitos co-infectantes pueden interactuar, y la creciente evidencia sugiere que estas interacciones son fundamentales para comprender la dinámica de las comunidades de huéspedes y parásitos en la naturaleza (Ezenwa y Jolles, 2011). Los parásitos gastrointestinales son ubicuos, taxonómicamente diversos y causan mortalidad o disminución de la condición y / o reproducción en la ganadería (Thumbi et al., 2013).

Las interacciones entre coccidia y nemátodos, dos componentes comunes de las comunidades de parásitos gastrointestinales, han sido bien documentadas en sistemas de laboratorio (Cox, 2001). Los parásitos nemátodos son un grupo diverso de gusanos macroparásitos (parásitos extracelulares) y las coccidias son microparásitos protozoarios (parásitos intracelulares) altamente inmunogénicos. Las coccidias se replican dentro de las células epiteliales de la mucosa intestinal, lo que a menudo resulta en daño físico y activación del sistema inmunológico de la mucosa (Stewart y Penzhorn, 2004). El sistema inmunológico del huésped probablemente juega un papel importante en las interacciones entre nematodos y las coccidias porque los parásitos intracelulares y extracelulares invocan respuestas inmunes opuestas y de regulación cruzada (Morel y Oriss, 1998). Como resultado, los huéspedes pueden tener dificultades para montar simultáneamente una fuerte respuesta a la coinfección por parásitos intracelulares y extracelulares, lo que lleva a una mayor gravedad de la enfermedad en los animales coinfectados

(Jolles et al., 2008). Los parásitos también suelen estar vinculados indirectamente a través de los recursos del huésped, lo que podría resultar en facilitación o competencia (Randall et al., 2013). Para los parásitos dentro del tracto gastrointestinal, las interacciones mediadas por recursos se informan con más frecuencia que las interacciones mediadas por el sistema inmunitario (Griffiths et al., 2014), aunque la fuerza relativa y las consecuencias de estas interacciones requieren una mayor investigación. Por lo tanto, las interacciones entre la *Fasciola hepática*, la coccidia y los nemátodos probablemente se deben a sus recursos compartidos y su ubicación dentro del tracto gastrointestinal del huésped y las respuestas inmunes opuestas que invocan. En ese sentido, en este estudio se determina la prevalencia de *F. hepatica*, Nemátodo y Coccidia en bovinos del distrito de Levanto, Región Amazonas.

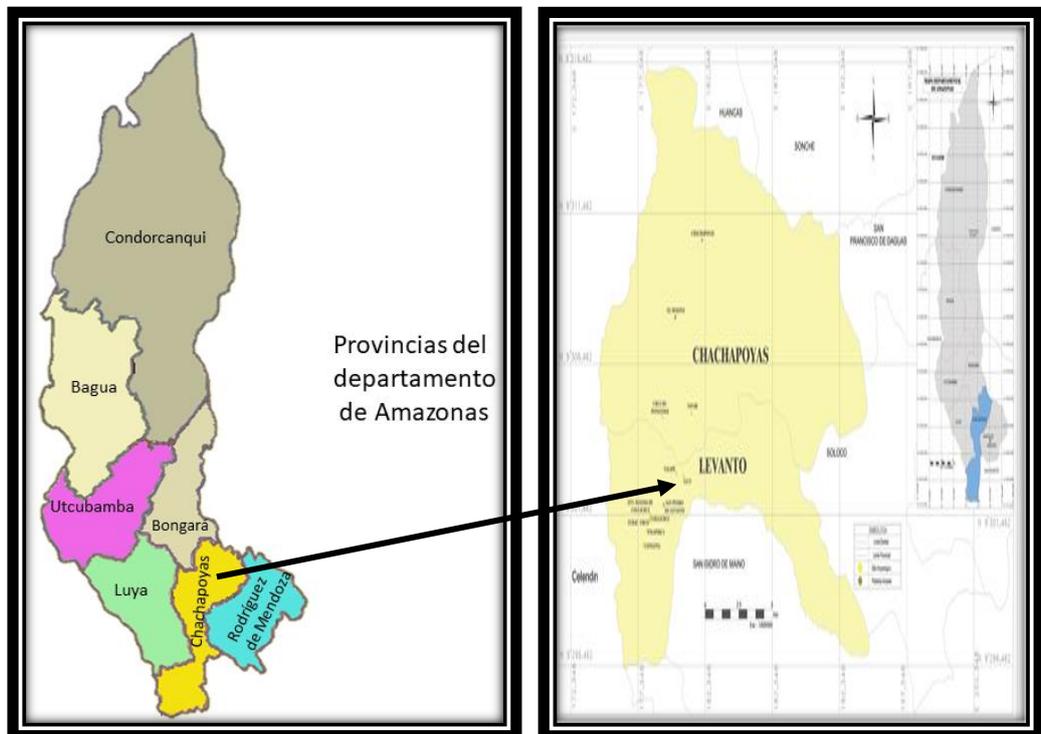
II. MATERIAL Y MÉTODOS

2.1. Área y Ubicación del estudio

El estudio se realizó en el distrito de Levanto, es uno de los veintidós distritos de la Provincia de Chachapoyas, ubicada en el Departamento de Amazonas, en el norte del Perú. Limita por el norte con el distrito de Chachapoyas; por el este con el distrito de Soloco; por el sur con el distrito de San Isidro de Maino y el distrito de Magdalena y; por el oeste con el fundo de los Rubios, Río Utcubamba y el fundo Vela Urco de la provincia de Luya, Levanto se encuentra a 45 minutos de la ciudad de Chachapoyas viajando en automóvil, tiene una altitud de 2400 msnm, su extensión o amplitud geográfica es de 7754 kilómetros cuadrados aproximadamente. Su territorio se encuentra desde los 1800 msnm donde se encuentra los valles del Utcubamba, hasta los 3800 msnm a más por el lado de su cordillera llamado “Loropico”.

Figura 1

Ubicación geográfica del estudio



Fuente. Ubicación del área de estudio, elaboración propia utilizando Google earth.

Los análisis para la identificación de los parásitos se realizaron en el Laboratorio de Enfermedades Infecciosas y Parasitarias de Animales Domésticos de la Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza.

2.2. Metodología de la investigación

2.2.1. Población, muestra y muestreo de Estudio.

Población

La población estuvo compuesta por los bovinos de la cuenca ganadera del distrito de Levanto, Región Amazonas, determinado según la Dirección de Información Agraria (DIA, 2020) y se detalla a continuación.

Tabla 1

Población de bovinos según categoría para el distrito de Levanto.

Categoría	Bovinos cruzados				
	Total	Cruzados Holstein	Cruzados Brown Swiss	Cruzados simental	Otras Razas
Terneros (as)	578	8	465	76	30
Vaquillas	205	3	162	22	19
Vaquillonas	178	3	135	27	13.5
Vacas	1,003	19	822	133	30
Toretos	138	3	105	24	5
Toros	611	11	484	103	14
Total	2,714	46	2,173	384	111

Fuente: DIA,2020

Muestra.

La muestra se obtuvo aplicando la fórmula de poblaciones conocidas o finitas (Ecuación 1).

$$\text{Número de animales muestreados} = \frac{Z^2 * N * p * q}{e^2 * (N - 1) + (Z^2 * p * q)}$$

Dónde:

Z= 1.96 valor de la distribución estándar asociado al nivel de confianza 95%.

p = Porcentaje de la población que tiene el atributo deseado: 0.5

q = Porcentaje de la población que no tiene el atributo deseado $=1-p$: 0.5

N =Tamaño del universo (Se conoce puesto que es finito).

V = varianza especificada.

E = 0.05 error de estimación máximo aceptado.

V = 0.00065077

n = Tamaño de la muestra.

Para determinar el número de muestra por categoría se ha realizado mediante afijación proporcional, aplicando la ecuación 1.

Tabla 2

Tamaño de muestra por afijación proporcional según categoría para bovinos del distrito de Levanto.

Razas cruzadas	Categoría	Número	Cantidad a muestrear
Cruzados Holstein	Terneros(as)	1	3
	Vaquillas	0	
	Vaquillonas	0	
	Vacas	1	
	Toretas	0	
	Toros	1	
Cruzados Brown Swiss	Terneros(as)	32	149
	Vaquillas	11	
	Vaquillonas	9	
	Vacas	57	
	Toretas	7	
	Toros	33	
criollos	Terneros(as)	5	26
	Vaquillas	1	
	Vaquillonas	2	
	Vacas	9	
	Toretas	2	
	Toros	7	
Cruzados Fleckvieh	Terneros(as)	2	7
	Vaquillas	1	
	Vaquillonas	1	
	Vacas	2	
	Toretas	0	
	Toros	1	
Total			185

2.3. Muestreo

El muestreo fue de tipo probabilístico y estratificado según la cantidad requerida para cada categoría, considerando la población conocida.

2.3.1. Variable independiente

- Categoría:
Terneros, vaquillas, vaquillonas, vacas, toretes, toros.
Raza cruzadas: Brown swiss

2.3.2. Variable dependiente

- Parásitos gastrointestinales:
Eimeria sp, Paramphistomido, nemátodos.
Fasciola hepática.
Prevalencia de *Fasciola hepática* y parásitos gastrointestinales.

2.4. Métodos y recolección de muestras.

El examen parasitológico de heces que se utilizó en este análisis fue de tres fases que son: Recolección de muestras, Examen macroscópico y examen microscópico.

2.4.1. Recolección de muestras de heces.

Materiales

- Guantes de plástico
- Plumones indelebles o cintas para identificar
- Bolsas de plástico y recipientes de vidrio o plástico que puedan cerrarse con firmeza y tengan tapa ancha (por lo menos 4 o 6cm)
- Hielo en gel.

Procedimiento

Para hacer esta investigación se realizó una reunión con los productores ganaderos del distrito de levanto, dándoles a conocer el objetivo de dicha investigación, luego se hizo un sorteo directo con los productores que serán privilegiados para evaluar sus muestras obtenidas de sus bovinos, posteriormente se visitó a los productores en sus predios ganaderos, para colectar las muestras de

185 bovinos, los bovinos a coleccionar se mantuvieron al pastoreo todo el tiempo con diversas variedades de pastos naturales y cultivados existentes, se inició coleccionando las muestras 20 gr como mínimo por animal en las primeras horas de la mañana, introduciendo la mano protegida con guante de plástico directamente del recto de los bovinos, luego las muestras obtenidas se colocó en bolsas de zic ploc identificadas de acuerdo a la categoría y procedencia del ganado, para luego ser transportados al laboratorio de Enfermedades Parasitarias e Infecciosas de la Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas, las muestras obtenidas fueron transportados vía terrestre en una caja de Tecnopor con hielos en geles para mantener una temperatura adecuada y evitar la muerte de los parásitos.

2.4.2. Examen microscópico.

a) Método por Flotación:

Este método nos permitió identificar presencia o ausencia de parásitos en la muestra fecal recolectada, para evaluar estas muestras se hizo uso de una lámina porta objetos, lamina cubre objetos, tamiz colador de té, mortero, solución sobresaturada de sal y tubo para centrifuga de 15 ml. El procedimiento empezó homogenizando 1 a 2 gramos de heces con 20 ml de agua, luego se pasó a tamizar y el filtrado se depositó en el tubo para centrifugar, se dejó sedimentar por 30 minutos, para luego el sobrenadante, y el sedimento resuspenderlo con la solución flotadora llenando completamente el tubo para centrifuga, se dejó reposar por 30 minutos, para posteriormente coleccionar los huevos y/o quistes del borde superior del líquido con la ayuda de una vagueta, esto se depositó en la lámina porta objetos y se colocó encima de la laminilla cubre objetos finalmente se observó los resultados en el microscopio para tomar nota en una libreta de apuntes expresando como positivo (+) y/o negativo (-) según la presencia o ausencia de los parásitos.

b) Método por Sedimentación:

Mediante este método se puede identificar huevos de *Fasciola hepática*, Paraphistomido y Metastrongylus.

Materiales:

- Mortero y pilón.
- Gasa médica.
- Beaker de plástico de 100 ml.
- Tubos de ensayo de 15-20ml o tubo de precipitación de 5 ml.
- Lamina portaobjeto.
- Laminillas cubreobjetos.
- Solución de sal y azúcar.
- Agua destilada.

Procedimiento

Se pesó de 5 – 10 g de heces y se colocó en un mortero, luego se agregó 30 ml de agua destilada y homogenizó con la ayuda del pilón, se filtró la solución de heces con cuatro capas de gasa, transfiriéndola al tubo de ensayo, se dejó sedimentar por 30 minutos, para posteriormente descartar el sobrenadante y dejar solo el sedimento, seguidamente se dejó reposar unos minutos, consecutivamente se tomó dos a tres gotas de sedimento para colocarlas, por separado, en una lámina porta objeto y últimamente se colocó las laminillas cubreobjetos y observó con el microscopio. Estos resultados fueron anotados en una libreta de campo y expresados con positivo (+) y/o negativo (-) según la presencia o ausencia de los parásitos.

2.5. Estado de fascioliasis e infección por coccidia y nemátodos.

Se determinó el estado de infección por *F. hepática*, coccidia y nemátodos examinando muestras fecales recolectadas por vía rectal mientras los bovinos estaban inmovilizados (Jolles et al., 2008). Todas las muestras fueron de 20 g de heces colectadas del recto del animal en las primeras horas de la mañana (7 am). Se realizó los recuentos de huevos utilizando una modificación de la técnica de recuento de huevos fecales de McMaster (MAFF, 1980). Para ello, se hizo un frotis con una pequeña muestra de heces en un portaobjetos, luego se adicionó tres gotas de suero fisiológico de 0.85% y se cubrió con cubreobjetos. La búsqueda de huevos se empezó desde una esquina hasta la otra esquina opuesta. Finalmente se determinó las muestras positivas al parásito y las muestras negativas, bajo el criterio de muestra positiva a las muestras que se observó al menos un huevo típico. Los huevos fueron de 150 x 63 a 90 um (Rojas y Torrel, 2004; Ezenwa y Jolles, 2008).

2.6. Análisis estadístico

Se determinó la prevalencia de *F. hepática*, nemátodo y coccidia en bovinos del distrito de Levanto, aplicando la siguiente fórmula:

$$Prevalencia = \frac{\text{Número de animales infestados}}{\text{Población total de bovinos}} \times 100$$

Además, se realizó un análisis de asociación variables considerando categoría animal (ternero, vaquilla, vaquillona, vaca, torete y toro) como independientes, y *F. hepática*, nemátodo y coccidia como dependiente, con Chi cuadrado con nivel de significancia de $p=0.05$. Los resultados se muestran en tablas de contingencia indicando a los casos positivos, negativos y totales. Todos los análisis se realizaron en el Software SPSS versión 22.

III. RESULTADOS

La prevalencia de *Fasciola hepática* según categoría animal se presenta en la tabla 3. La mayor prevalencia de *Fasciola hepática* se observa en vacas con (41.2%), seguido de toretes (44.4%) y toros (33.3%). Las categorías menos afectadas por *Fasciola hepática* son las vaquillas (14.3%), seguido de vaquillonas y terneros (25.0%), no hay relación *F. Hepática* vs categoría ($p = 0.277 > 0.05$; prueba Chi-cuadrado)

Tabla 3

Prevalencia de *Fasciola hepática* en bovinos según categoría animal en el distrito de Levanto.

<i>F. hepática</i>		Categoría					
		Terneros	Vaquillas	Vaquillonas	Vacas	Toretos	Toros
+	N	10.00	2.00	3.00	28.00	4.00	14.00
	%	25.0%	14.3%	25.0%	41.2%	44.4%	33.3%
-	N	30.00	12.00	9.00	40.00	5.00	28.00
	%	75.0%	85.7%	75.0%	58.8%	55.6%	66.7%
Total	N	40.00	14.00	12.00	68.00	9.00	42.00
	%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%
Significancia asintótica bilateral							0.277

+ positivos al parásito evaluado, - negativo al parásito, N número de bovinos, % es la prevalencia del parásito.

La prevalencia de nemátodos se asoció significativamente con la categoría animal (tabla 4). Los mayores valores de prevalencia de nemátodos se registraron en vacas (88.2%) y terneros (80.0%), seguido de los toros (59.5%), y los menores valores se encontraron en vaquillas, vaquillonas y toretes. ($p = 0.002 < 0.05$; prueba Chi-cuadrado).

Tabla 4

Prevalencia de nemátodos en bovinos según categoría en el distrito de Levanto.

Nemátodo	Categoría						
	Terneros	Vaquillas	Vaquillonas	Vacas	Toretas	Toros	
+	N	32.00	7.00	7.00	60.00	7.00	25.00
	%	80.0%	50.0%	58.3%	88.2%	77.8%	59.5%
-	N	8.00	7.00	5.00	8.00	2.00	17.00
	%	20.0%	50.0%	41.7%	11.2%	22.2%	40.5%
Total	N	40.00	14.00	12.00	68.00	9.00	42.00
	%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%
Significancia asintótica bilateral							0.002

+ positivos al parásito evaluado, - negativo al parásito, N número de bovinos, % es la prevalencia del parásito.

Los valores de prevalencia de coccidia en bovinos según categoría se presentan en la tabla 5. En este estudio se encontró mayor prevalencia en vaquillonas (50.0%) y terneros (42.5%), y la categoría de menor prevalencia fueron los toretas (22.2%). Además, no se encontró asociación significativa entre la categoría animal y la prevalencia de coccidia. ($p = 0.188 > 0.05$; prueba Chi-cuadrado).

Tabla 5

Prevalencia de coccidia en bovinos según categoría en el distrito de Levanto.

Coccidia	Categoría						
	Terneros	Vaquillas	Vaquillonas	Vacas	Toretas	Toros	
+	N	17.00	5.00	6.00	22.00	2.00	8.00
	%	42.5%	35.7%	50.0%	32.4%	22.2%	19.0%
-	N	23.00	9.00	6.00	46.00	7.00	34.00
	%	57.5%	64.3%	50.0%	67.6%	77.8%	81.0%
Total	N	40.00	14.00	12.00	68.00	9.00	42.00
	%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%
Significancia asintótica bilateral							0.188

+ positivos al parásito evaluado, - negativo al parásito, N número de bovinos, % es la prevalencia del parásito.

IV. DISCUSION

Mundialmente la prevalencia de los parásitos gastrointestinales en ganado bovino sigue siendo motivo de estudio debido a sus implicaciones en la producción, tanto de carne como de leche, en general en el ganado bovino del distrito de Levanto se encontró 33.0% de prevalencia total para *Fasciola hepática*, 74.6% (138/185) para nemátodos y 32.4% (60/185) para coccidia. Los hallazgos de este estudio son inferiores a los valores de prevalencia global de parásitos gastrointestinales, fue de 36.7%, siendo los valores más altos para *Eimeria* sp (19.4%) y *Paramphistomum* sp (9.2%). La prevalencia coprológica y serológica de *F. hepática* fue de 4.1 y 6.1%, respectivamente según Pinilla *et al.* (2019) Por otro lado, según categoría animal, se observa mayor prevalencia de *Fasciola hepática* en vacas con 41.2%, seguido de toretes con 44.4% y toros con 33.3% y las vaquillas son las menos afectadas con 14.3%, seguido de vaquillonas y terneros con 25.0%. Los resultados encontrados en este estudio fueron corroborados por Julon y su grupo de investigadores en el año 2020, quienes determinaron que la prevalencia de *Fasciola hepática* se incrementa a medida que aumenta la madurez sexual del animal, indicando que los toros seguido de las vacas son las categorías con mayor prevalencia (Julon et al., 2020).

La prevalencia de nemátodos en bovinos Bron Swiss de este estudio fue superior a la prevalencia reportada por Colina, quien indicó una prevalencia de 20% para esta raza (Colina et al., 2013), las diferencias posiblemente estén explicadas por la geografía en donde se crían los bovinos, dado que este estudio se desarrolló en la sierra y el estudio de Colina fue en la costa. La alta prevalencia de nemátodos está asociados a condiciones climáticas húmedas y lluviosas, por ende, los animales se ven más afectados (Oliveira et al., 2009). Además, los mayores valores de prevalencia de nemátodos según categoría se registraron en vacas con 88.2% y terneros con 80.0%, seguido de los toros con 59.5%. Estos resultados concuerdan con los valores de prevalencia 36.90% encontrados en bovinos mayores a 36 meses de edad (Colina et al., 2013). La alta prevalencia en bovinos conlleva a muchos síntomas causados por infecciones por nematodos, como las lesiones celulares en el tracto gastrointestinal y la inmunidad deteriorada, pueden tener un impacto negativo en la productividad del rebaño, particularmente al afectar la ingesta de alimentos (Stromberg y Gasbarre, 2006).

Además, los valores de prevalencia de coccidia en bovinos según categoría indican que, la mayor prevalencia de coccidia fue en vaquillonas (50.0%) y terneros (42.5%), y la categoría de menor prevalencia fueron los toretes (22.2%). Estos resultados contrastan a los valores de prevalencia de 90.40% en animales de 0 a 12 meses (Colina et al., 2013b) a los valores de prevalencia de 63% en animales menores de 12 meses y al 65% de prevalencia en animales de 12 a 24 meses (Díaz et al., 1998). En ese sentido, se debería apuntar al potencial de una variación ambiental y una carga genética en la tolerancia a los parásitos en el ganado, allanando el camino para la investigación genética y nutricional cuantitativa sobre la viabilidad de promover la tolerancia como una estrategia de mitigación de enfermedades (Hayward et al., 2021a). En un estudio con el fin de determinar los niveles de infección de coccidia en bovinos en Sudáfrica, Matjila y Penzhorn (2002) demostraron que los animales jóvenes registraron altos niveles de huevos de coccidia, coincidiendo con los hallazgos de este estudio. Asimismo, en bovinos menores a 6 meses, de 6 a 18 meses y mayores a 18 meses, la prevalencia de coccidia se exhibió en 97%, 81% y 38%, respectivamente (Hamid et al., 2019). La presencia de la coccidiosis clínica en los terneros deben diagnosticar con rapidez porque provocan problemas de salud animal y pérdidas económicas (Farkas et al., 2007). Además, la infección por parásitos conlleva a la reducción de 9% en el incremento del peso vivo, 6% en el peso vivo final y 0.6% en el rendimiento de canal (Hayward et al., 2021b).

La alta prevalencia se asocia con la temperatura y la humedad, estas dos variables ambientales son suficientes para el desarrollo de estas larvas de nemátodos (Oliveira et al., 2009). Lo que demuestra que la migración larvaria se da incluso en temporadas de sequía o muy baja la presencia de lluvia (Araujo y Lima, 2005), los parásitos coinfectantes y la temporada influyen en la prevalencia e intensidad de los parásitos gastrointestinales (Gorsich et al., 2014). Según Stromberg y Gasbarre (2006) lo clasifica a los animales en tres biotipos con posibilidad de susceptibilidad o resistencia a los parásitos gastrointestinales, indicando que el primero son aquellos animales que nunca muestran recuentos elevados de huevos de parásitos por cada gramo de heces (HP), el segundo se caracteriza porque muestran un aumento de HP en los primeros meses después del contacto, pero luego vuelven a tener recuentos de HP bajos, y el tercer biotipo está conformado

por animales que muestran un elevado recuento de HP durante el período que pastan en pastos infectados.

V. CONCLUSIONES

La prevalencia total para *Fasciola hepática* fue de 33% (61/185), para nemátodos fue de 74.60% (138/185) y para coccidia fue de 32.40% (60/185) en el ganado bovino del distrito de Levanto.

Se encontró mayor prevalencia de los tres parásitos evaluados (*Fasciola hepática*, coccidia y nemátodos) en los bovinos cruzados Brown Swiss y las categorías más afectadas fueron los terneros, seguidos de las vacas y los toros.

Se encontró asociación significativa al nivel de $p = 0.05$ cuando se analizó la prevalencia de nemátodos por categoría animal, lo que indica que los animales más jóvenes se ven más susceptibles a ciertos parásitos como nemátodos.

Los hallazgos de este estudio demostraron que los animales del distrito de levanto presentan una carga parasitaria de *Fasciola hepática*, coccidia y nemátodos.

VI. RECOMENDACIONES

Podrían ser necesarias observaciones más largas con un mayor número de animales en cada grupo de las razas para detectar diferencias y asociaciones, sin embargo, frente a esta problemática se debería estudiar desde el punto genético al parásito para comprender su fisiología y sus posibles mutaciones que podrían conllevar a una resistencia ante los fármacos.

Se debe hacer un metaanálisis que proporcione estimaciones cuantitativas del impacto de la infección por parásitos en el rendimiento animal. Hacer asociaciones de la presencia del parásito con los indicadores productivos del animal como el peso vivo y producción de leche.

VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Araujo, R. N., & Lima, W. S. (2005). Infecções helmínticas em um rebanho leiteiro na região Campo das Vertentes de Minas Gerais. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, 57, 186-193. <https://www.scielo.br/j/abmvz/a/rbNmvWDvJStZ3pSwbg8wCgH/?format=pdf&lang=pt>
- Choperena, M., Cardona, E., Quijano, C., López, G. (2005) Caracterización de nematodos gastrointestinales de vacunos que llegan a la central ganadera de Medellín. *Revista colombiana de ciencias pecuarias*, 18(4), 384-385. <https://www.redalyc.org/pdf/2950/295022975018.pdf>
- Colina, J. C., Mendoza, G. A., & Jara, C. A. (2013a). Prevalencia e intensidad del parasitismo gastrointestinal por nematodos en bovinos, *Bos taurus*, del Distrito Pacanga (La Libertad, Perú). *Rebiolest*, 33(2), 76-83. <https://revistas.unitru.edu.pe/index.php/faccbbiol/article/view/559>
- Colina, J. C., Mendoza, G. A., & Jara, C. A. (2013b). Prevalencia del parasitismo por *Eimeria* en bovinos, *Bos taurus*, del Distrito Pacanga (La Libertad, Perú) y su relación con factores sociodemográficos y ambientales. *Revista REBIOLEST*, 1(2), 72-78. <https://revistas.unitru.edu.pe/index.php/ECCBB/article/view/480>
- Cox, F. E. (2001). Concomitant infections, parasites and immune responses. *Parasitology*, 122(S1), S23-S38. <https://doi.org/10.1017/S003118200001698X>
- Díaz de Ramírez, A., Justo Angel, J., González, M., Piña Fernández, E., & Ramírez, L. N. (1998). Prevalencia de coccidiosis en bovinos de los llanos de Monay, estado Trujillo, Venezuela. *FCV-LUZ*, 8(4), 346-354. <https://produccioncientificaluz.org/index.php/cientifica/article/view/14373>
- Dreyer, K., Fourie, L. J., & Kok, D. J. (1999). Gastro-intestinal parasites of cattle in the communal grazing system of Botshabelo in the Free State. *Onderstepoort Journal of Veterinary Research*. 1 999; 66: 145 – 149. <https://repository.up.ac.za/handle/2263/20084>

- Ezenwa, V. O., & Jolles, A. E. (2008). Horns honestly advertise parasite infection in male and female African buffalo. *Animal Behaviour*, *75*(6), 2013-2021. <https://doi.org/10.1016/j.anbehav.2007.12.013>
- Ezenwa, V. O., & Jolles, A. E. (2011). From host immunity to pathogen invasion: the effects of helminth coinfection on the dynamics of microparasites. *Integrative and comparative biology*, *51*(4), 540-551. <https://doi.org/10.1093/icb/icr058>
- Fanke, J., Charlier, J., Steppin, T., von Samson-Himmelstjerna, G., Vercruyse, J., & Demeler, J. (2017). Economic assessment of *Ostertagia ostertagi* and *Fasciola hepatica* infections in dairy cattle herds in Germany using Paracalc®. *Veterinary parasitology*, *240*, 39-48. <https://doi.org/10.1016/j.vetpar.2017.03.018>
- Farkas, R., Szeidemann, Z., & Majoros, G. (2007). Studies on coccidiosis of calves in Hungarian dairy farms. *Parasitology Research*, *101*(1), 113-120. <https://doi.org/10.1007/s00436-007-0618-4>
- Fürst, T., Keiser, J., & Utzinger, J. (2012). Global burden of human food-borne trematodiasis: a systematic review and meta-analysis. *The Lancet infectious diseases*, *12*(3), 210-221. [https://doi.org/10.1016/S1473-3099\(11\)70294-8](https://doi.org/10.1016/S1473-3099(11)70294-8)
- Genicot, B., Mouligneau, F., & Lekeux, P. (1991). Economic and production consequences of liver fluke disease in double-muscled fattening cattle. *Journal of Veterinary Medicine, Series B*, *38*(1-10), 203-208. <https://doi.org/10.1111/j.1439-0450.1991.tb00862.x>
- Gorsich, E. E., Ezenwa, V. O., & Jolles, A. E. (2014). Nematode–coccidia parasite co-infections in African buffalo: epidemiology and associations with host condition and pregnancy. *International Journal for Parasitology: Parasites and Wildlife*, *3*(2), 124-134. <https://doi.org/10.1016/j.ijppaw.2014.05.003>
- Griffiths, E. C., Pedersen, A. B., Fenton, A., & Petchey, O. L. (2014). Analysis of a summary network of co-infection in humans reveals that parasites interact most via shared resources. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*, *281*(1782), 20132286. <https://doi.org/10.1098/rspb.2013.2286>

- Hamid, P. H., Kristianingrum, Y. P., & Prastowo, S. (2019). Bovine coccidiosis cases of beef and dairy cattle in Indonesia. *Veterinary Parasitology: Regional Studies and Reports*, *17*, 100298. <https://doi.org/10.1016/j.vprsr.2019.100298>
- Hayward, A. D., Skuce, P. J., & McNeilly, T. N. (2021a). Tolerance of liver fluke infection varies between breeds and producers in beef cattle. *Animal*, *15*(2), 100126. <https://doi.org/10.1016/j.animal.2020.100126>
- Hayward, A. D., Skuce, P. J., & McNeilly, T. N. (2021b). The influence of liver fluke infection on production in sheep and cattle: a meta-analysis. *International Journal for Parasitology*. *51*, 913-924. <https://doi.org/10.1016/j.ijpara.2021.02.006>
- Jolles, A. E., Ezenwa, V. O., Etienne, R. S., Turner, W. C., & Olf, H. (2008). Interactions between macroparasites and microparasites drive infection patterns in free-ranging African buffalo. *Ecology*, *89*(8), 2239-2250. <https://doi.org/10.1890/07-0995.1>
- Julon, D., Puicón, V., Chávez, A., Bardales, W., Gonzales, J., Vásquez, H., & Maicelo, J. (2020). Prevalencia de *Fasciola hepatica* y parásitos gastrointestinales en bovinos de la Región Amazonas, Perú. *Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú*, *31*(1), e17560. <http://dx.doi.org/10.15381/rivep.v31i1.17560>
- Kamaludeen, J., Graham-Brown, J., Stephens, N., Miller, J., Howell, A., Beesley, N. J., ... & Williams, D. (2019). Lack of efficacy of triclabendazole against *Fasciola hepatica* is present on sheep farms in three regions of England, and Wales. *Veterinary Record*, *184*(16), 502-502. <https://bvajournals.onlinelibrary.wiley.com/doi/pdf/10.1136/vr.105209>
- MAFF, (1980). Manual of veterinary parasitological techniques. Technical Bulletin 18, Ministry of Agriculture, Fisheries and Food, London, UK. <https://www.worldcat.org/title/manual-of-veterinary-parasitological-laboratory-techniques/oclc/203472>
- Matjila, P. T., & Penzhorn, B. L. (2002). Occurrence and diversity of bovine coccidia at three localities in South Africa. *Veterinary Parasitology*, *104*(2), 93-102. [https://doi.org/10.1016/S0304-4017\(01\)00605-7](https://doi.org/10.1016/S0304-4017(01)00605-7)

- May, K., Bohlsen, E., König, S., & Strube, C. (2020). Fasciola hepatica seroprevalence in Northern German dairy herds and associations with milk production parameters and milk ketone bodies. *Veterinary parasitology*, 277, 109016. <https://doi.org/10.1016/j.vetpar.2019.109016>
- May, K., Brügemann, K., König, S., & Strube, C. (2019). Patent infections with Fasciola hepatica and paramphistomes (Calicophoron daubneyi) in dairy cows and association of fasciolosis with individual milk production and fertility parameters. *Veterinary parasitology*, 267, 32-41. <https://doi.org/10.1016/j.vetpar.2019.01.012>
- Molina-Hernández, V., Mulcahy, G., Pérez, J., Martínez-Moreno, Á., Donnelly, S., O'Neill, S. M., ... & Cwiklinski, K. (2015). Fasciola hepatica vaccine: we may not be there yet but we're on the right road. *Veterinary parasitology*, 208(1-2), 101-111. <https://doi.org/10.1016/j.vetpar.2015.01.004>
- Morel, P. A., & Oriss, T. B. (1998). Crossregulation between Th1 and Th2 cells. *Critical Reviews™ in Immunology*, 18(4), 275-303. <https://www.dl.begellhouse.com/journals/2ff21abf44b19838,0421361b6921638b,6c36583a6c8dae21.html>
- Oliveira, M. C. S., Alencar, M. M., Chagas, A. C. S., Giglioti, R., & Oliveira, H. N. D. (2009). Gastrointestinal nematode infection in beef cattle of different genetic groups in Brazil. *Veterinary Parasitology*, 166(3-4), 249-254. <https://doi.org/10.1016/j.vetpar.2009.09.006>
- Quijada, J., Bethencourt, A., Pérez, A., Vivas, I., & Salcedo, P. (2008). Distribución y abundancia de los huevos de Strongilos digestivos en bovinos infectados naturalmente. *Revista MVZ Córdoba*, 13(2), 1280-1287. http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0122-02682008000200002
- Randall, J., Cable, J., Guschina, I. A., Harwood, J. L., & Lello, J. (2013). Endemic infection reduces transmission potential of an epidemic parasite during co-infection. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*, 280(1769), 20131500. <https://doi.org/10.1098/rspb.2013.1500>
- Rojas, M., & Torrel T. (2004). Paranfistomidosis. En: Nosoparasitosis de los rumiantes domésticos. Lima: Martegraf. 146 p

- Sastre, H. J. (2004). Descripción, situación actual y estrategias de conservación de la raza bovina colombiana Criolla Casanare. Universidad de Córdoba, Servicio de Publicaciones.
- Schweizer, G., Braun, U., Deplazes, P., & Torgerson, P. R. (2005). Estimating the financial losses due to bovine fasciolosis in Switzerland. *Veterinary Record*, 157(7), 188-193. <https://doi.org/10.1136/vr.157.7.188>
- Steffan, P., Fiel, C., & Ferreyra, D. (2012). Endoparasitosis más frecuentes de los rumiantes en sistemas pastoriles de producción. Argentina: IPCVA. https://www.researchgate.net/publication/272825898_Endoparasitosis_mas_frecuentes_de_los_rumiantes_en_sistemas_pastoriles_de_produccion_Aspectos_basicos_de_consulta_rapida
- Stewart, C.G., Penzhorn, B.L., (2004). Infectious diseases of livestock, second ed. Oxford University Press, Cape Town, South Africa. <https://www.worldcat.org/title/infectious-diseases-of-livestock/oclc/57541742>
- Stromberg, B. E., & Gasbarre, L. C. (2006). Gastrointestinal nematode control programs with an emphasis on cattle. *Veterinary Clinics: Food Animal Practice*, 22(3), 543-565. [https://www.vetfood.theclinics.com/article/S0749-0720\(06\)00055-7/fulltext](https://www.vetfood.theclinics.com/article/S0749-0720(06)00055-7/fulltext)
- Sykes, A. R., Coop, R. L., & Rushton, B. (1980). Chronic subclinical fascioliasis in sheep: effects on food intake, food utilisation and blood constituents. *Research in Veterinary Science*, 28(1), 63-70. [https://doi.org/10.1016/S0034-5288\(18\)32774-7](https://doi.org/10.1016/S0034-5288(18)32774-7)
- Thumbi, S. M., Bronsvoort, M. B., Kiara, H., Toye, P. G., Poole, J., Ndila, M., ... & Woolhouse, M. E. (2013). Mortality in East African shorthorn zebu cattle under one year: predictors of infectious-disease mortality. *BMC veterinary research*, 9(1), 1-14. <https://doi.org/10.1186/1746-6148-9-175>
- Vercruysse, J., & Claerebout, E. (2001). Treatment vs non-treatment of helminth infections in cattle: defining the threshold. *Parasitología Veterinaria*, 195-214. [https://doi.org/10.1016/S0304-4017\(01\)00431-9](https://doi.org/10.1016/S0304-4017(01)00431-9)

ANEXOS

Anexo 1

Pruebas de chi-cuadrado para fasciola según categoría animal.

	Valor	gl	Significación asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	6,317 ^a	5	0.277
Razón de verosimilitud	6.637	5	0.249
Asociación lineal por lineal	2.264	1	0.132
N de casos válidos	185		

Anexo 2

Pruebas de chi-cuadrado para nemátodo según categoría animal.

	Valor	gl	Significación asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	18,518 ^a	5	0.002
Razón de verosimilitud	18.468	5	0.002
Asociación lineal por lineal	0.908	1	0.341
N de casos válidos	185		

Anexo 3

Pruebas de chi-cuadrado para coccidia según categoría animal.

	Valor	gl	Significación asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	7,471 ^a	5	0.188
Razón de verosimilitud	7.651	5	0.177
Asociación lineal por lineal	5.812	1	0.016
N de casos válidos	185		

Imágenes de actividades realizadas en laboratorio

Anexo 4

Recolección y procesamiento de muestras fecales.



Muestras para transportar al laboratorio.

Proceso de sedimentación



Lectura de resultados.



Imagen de huevos de *Fasciola Hepatica*.

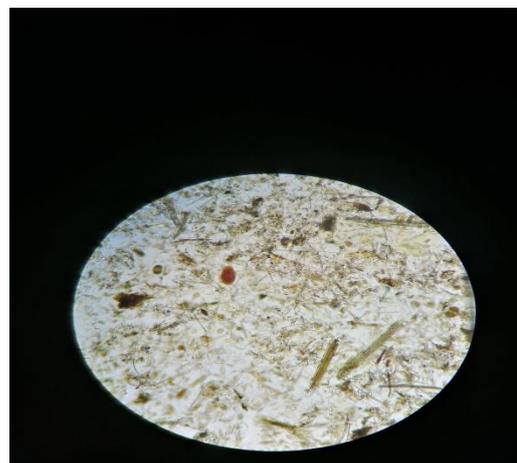
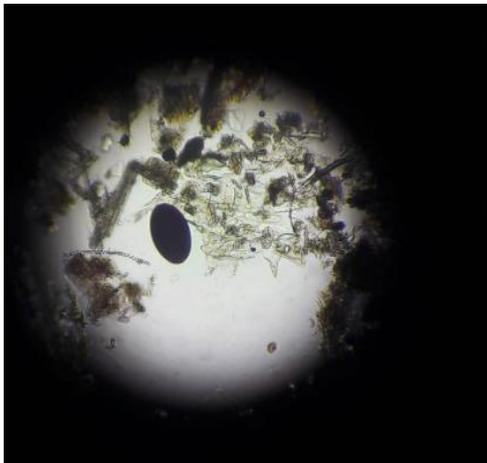


Imagen de huevos de nemátodos.



Imagen de huevos de coccidia.

