

**UNIVERSIDAD NACIONAL
TORIBIO RODRÍGUEZ 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 hepatica* Y PARÁSITOS
GASTROINTESTINALES POR RAZA Y CATEGORÍA EN
BOVINOS DE LA MICROCUENCA DE CHETO Y
SOLOCO, REGIÓN AMAZONAS**

**Autor :
Bach. Chener Loja Vilca**

**Asesores :
M.Sc. Hugo Frías Torres
Dr. Elías Alberto Torres Armas**

Registro: (.....)

CHACHAPOYAS – PERÚ

2022

DATOS DEL ASESOR

M. Sc. Hugo Frías Torres

DNI: 33960796

Registro ORCID N° 0000-0003-0224-1935

<https://orcid.org/0000-0003-0224-1935>

Dr. Elías Alberto Torres Armas

DNI:18033004

Registro ORCID N° 0000-0003-2774-1055

<https://orcid.org/0000-0003-2774-1055>

**Campo de la Investigación y el Desarrollo, según la Organización para la
Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE):**

4.00.00 -- Ciencias agrícolas

4.02.00 -- Ciencia animal, Ciencia de productos lácteos

DEDICATORIA

A mis queridos padres por haberme inculcado los buenos valores y por su ejemplo de lucha cada día para salir adelante, a mi adorada hija por ser mi mayor motivo para salir adelante.

A mis hermanos por el apoyo de siempre y empuje en los momentos buenos y malos.

Chener Loja Vilca

AGRADECIMIENTO

Al finalizar un trabajo arduo y lleno de dificultades como es el desarrollo de una tesis debo agradecer en primer lugar a Dios por permitirme seguir con vida y gozando de buena salud para salir adelante cumpliendo todas mis metas trazadas

Agradezco a mis padres, hermanos y familia por ser los principales promotores de mis sueños, gracias a ellos por cada día confiar y creer en mí y acompañarme en este largo y arduo camino de realización de mi tesis y estudios profesionales.

Agradezco la Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas (UNTRM-A), en especial a la Facultad de Ingeniería Zootecnista, Agronegocios y Biotecnología (FIZAB), por ser parte de esta prestigiosa casa de estudios y abierto las puertas para poder estudiar mi carrera profesional.

Agradezco también a mis asesores de tesis M.Sc. Hugo Frías Torres y Dr. Elías Alberto Torres Armas por haberme brindado su capacidad y conocimiento científico para el desarrollo de la tesis.

Y para finalizar, también agradezco a todos compañeros y docentes de la Facultad de Ingeniería Zootecnista, Agronegocios y Biotecnología (FIZAB), ya que gracias al compañerismo, amistad y apoyo moral han aportado de manera significativa a mis ganas de seguir adelante en mi carrera profesional.

Chener Loja Vilca.

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

Dr. POLICARPIO CHAUCA VALQUI

Rector

Dr. MIGUEL ÁNGEL BARRENA GURBILLÓN

Vicerrector Académico

Dra. FLOR TERESA GARCÍA HUAMÁN

Vicerrectora de Investigación

M.Sc. NILTON LUIS MURGA VALDERRAMA

Decano (e) de la Facultad de Ingeniería Zootecnista, Agronegocios y Biotecnología

VISTO BUENO DEL ASESOR

El que suscribe en cumplimiento del artículo N° 78 del Reglamento General para el otorgamiento del grado académico de bachiller, maestro o doctor y el título profesional de la Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas (RESOLUCION DE CONSEJO UNIVERSITARIO N° 348-2020-UNTRM/CU), da el visto bueno al informe final de la tesis “**Prevalencia de *Fasciola hepatica* y parásitos gastrointestinales por raza y categoría en bovinos de la microcuenca de Cheto y Soloco, Región Amazonas**”; del Bach. Chener Loja Vilca, el mismo que fue elaborado de acuerdo a la Metodología Científica y en concordancia con el esquema de la UNTRM.

Se da el visto bueno al informe final de la tesis mencionada.



M. Sc. Hugo Frías Torres

ASESOR

VISTO BUENO DEL ASESOR

El que suscribe en cumplimiento del artículo N° 78 del Reglamento General para el otorgamiento del grado académico de bachiller, maestro o doctor y el título profesional de la Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas (RESOLUCION DE CONSEJO UNIVERSITARIO N° 348-2020-UNTRM/CU), da el visto bueno al informe final de la tesis “**Prevalencia de *Fasciola hepatica* y parásitos gastrointestinales por raza y categoría en bovinos de la microcuenca de Cheto y Soloco, Región Amazonas**”; del Bach. Chener Loja Vilca, el mismo que fue elaborado de acuerdo a la Metodología Científica y en concordancia con el esquema de la UNTRM.

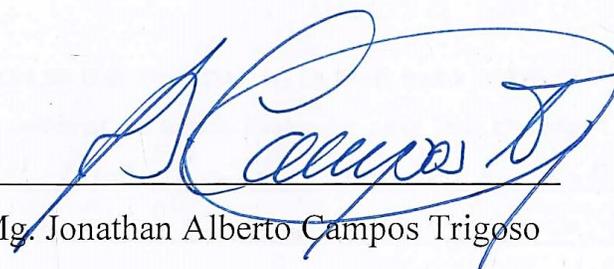
Se da el visto bueno al informe final de la tesis mencionada.



Dr. Elías Alberto Torres Armas

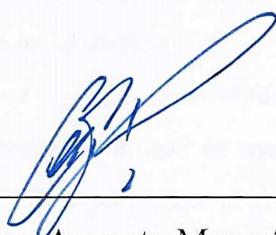
ASESOR

JURADO EVALUADOR DE LA TESIS



Mg. Jonathan Alberto Campos Trigos

PRESIDENTE



M.Sc. Cesar Augusto Maraví Carmen

SECRETARIO



M.Sc. Yander Mayila Briceño Mendoza

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 farsicula hepática y parásitos gastrointestinales por raza y categoría en bovinos de la microrregión de Cheto y Salaco, Región Amazonas,

presentada por el estudiante () / egresado (X) Chener Loja Vilca

de la Escuela Profesional de Ingeniería Zootecnista

con correo electrónico institucional 081004A112@untrm.edu.pe

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

- La citada Tesis tiene 15 % 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, 01 de Julio 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-Q

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL

En la ciudad de Chachapoyas, el día 26 de JULIO del año 2023 siendo las 10:00 horas, el aspirante CHENER LOJA VILCA, defiende en sesión pública presencial () a distancia () la Tesis titulada: Prevalencia de fasciola hepática y parásitos gastrointestinales por raza y categoría en bovinas de la microcuenca de Chato y Soloco, Región Amazonas, teniendo como asesor a M.Sc. Hugo Trías Torres y Dr. Elías D. Torres Armas, 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: Mg. Jonathan Alberto Campos Triguero
Secretario: M.Sc. César Augusto Macawi Carman
Vocal: M.Sc. Yander Navila Bliceño Mendoza

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 () 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 11:00 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

ÍNDICE GENERAL

DATOS DEL ASESOR.....	ii
DEDICATORIA	iii
AGRADECIMIENTO.....	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 GENERAL	xi
ÍNDICE DE TABLAS	xiii
ÍNDICE DE FIGURAS	xiv
RESUMEN	xv
ABSTRACT	xvi
I. INTRODUCCIÓN	17
II. MATERIALES Y MÉTODOS.....	20
2.1. Área y ubicación de estudio.	20
2.2. Población, muestra y muestreo	21
2.2.1. Población.....	21
2.3. Métodos.....	24
2.3.1. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	24
2.3.1.1. Método por sedimentación	24
2.3.1.2. Examen Microscópico	25
2.3.1.3. Método por flotación	26
2.4. Análisis de Datos	27

III. RESULTADOS	28
3.1. Determinación de prevalencia de <i>Fasciola hepatica</i> por raza y categoría en bovinos de la microcuenca de Cheto y Soloco.....	28
3.2. Estimación de la prevalencia de parásitos gastrointestinales según raza y categoría en bovinos de la microcuenca de Cheto y Soloco.	32
3.3. Comparación de prevalencias de <i>Fasciola hepatica</i> y parásitos gastrointestinales entre razas y categorías en bovinos de la microcuenca Cheto y Soloco.	36
IV. DISCUSIONES	49
V. CONCLUSIONES	51
VI. RECOMENDACIONES.....	52
VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	53
ANEXOS	57

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Población de bovinos según raza y categoría para la microcuenca de Cheto y Soloco.	21
Tabla 2. Tamaño de muestra por afijación proporcional de bovinos según raza y categoría de la microcuenca de Cheto y Soloco.	23
Tabla 3. Resultado de prevalencia de Fasciola hepatica según raza y categoría del total de muestras analizadas.	28
Tabla 4. Determinación de prevalencia de Fasciola hepatica del total de bovinos muestreados	29
Tabla 5. Resultado de prevalencia de Fasciola hepatica según raza.	29
Tabla 6. Resultado de prevalencia de Fasciola hepatica según categoría.	30
Tabla 7. Resultado de prevalencia de parásitos gastrointestinales por raza y categoría del total de muestras analizadas	32
Tabla 8. Estimación de prevalencia de parásitos gastrointestinales del total de bovinos muestreados	32
Tabla 9. Resultado de prevalencia de parásitos gastrointestinales según raza	33
Tabla 10. Resultado de prevalencia de parásitos gastrointestinales según categoría	34
Tabla 11. Comparación de prevalencia Fasciola hepatica y parásitos gastrointestinales entre razas mediante prueba estadística.	36
Tabla 12. Comparación de prevalencia de Fasciola hepatica y parásitos gastrointestinales entre categorías mediante prueba estadística.	37
Tabla 13. Prueba de Kruskal-wallis para demostrar si existe diferencia estadística significativa dentro de cada raza y categoría.	38
Tabla 14. Resultados de comparación si existe o no diferencia significativa entre categorías de la raza Brown Swiss para prevalencia de Fasciola hepática.	39
Tabla 15. Resultados de comparación para saber si existe o no diferencia significativa entre las categorías de la raza Brown Swiss para prevalencia de parásitos gastrointestinales	41

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Ubicación geográfica de la zona de estudio	20
Figura 2. Porcentaje de prevalencia de <i>Fasciola hepatica</i> del total de bovinos muestreados.....	29
Figura 3. Porcentajes de prevalencia de <i>Fasciola hepatica</i> según raza.....	30
Figura 4. Porcentaje de prevalencia de <i>Fasciola hepatica</i> según categorías.....	31
Figura 5. Porcentajes de prevalencia de parásitos gastrointestinales del total de bovinos muestreados.....	33
Figura 6. Porcentajes de prevalencia de parásitos gastrointestinales según raza	34
Figura 7. Porcentajes de prevalencia de parásitos gastrointestinales según categoría .	34
Figura 8. Porcentaje de <i>Fasciola hepatica</i> presentes en las categorías de la raza Brown Swiss.	40
Figura 9. Porcentaje de Parásitos Gastrointestinales presentes en las categorías de la raza Brown Swiss	42
Figura 10. Porcentaje de <i>Fasciola hepatica</i> presentes en las categorías de la raza Fleckvieh.....	43
Figura 11. Porcentaje de Parásitos Gastrointestinales presentes en las categorías de la raza Fleckvieh	44
Figura 12. Porcentaje de <i>Fasciola hepatica</i> presentes en las categorías de la raza Cruzado	45
Figura 13. Porcentaje de parásitos gastrointestinales presentes en las categorías de la raza Cruzado	46
Figura 14. Porcentaje de <i>Fasciola hepatica</i> presentes en las categorías de la raza Holstein	47
Figura 15. Comparación de Porcentaje de parásitos gastrointestinales presentes en las categorías de la raza Holstein	48
Figura 16. Recojo de muestras para la raza Brown Swiss.	63
Figura 17. Recojo de muestras para la raza Holstein.....	63
Figura 18. Recojo de muestras para la raza Fleckvieh y Cruzado.....	64
Figura 19. Análisis de muestras en laboratorio	64
Figura 20. Análisis de muestras en laboratorio	65

RESUMEN

El presente trabajo de investigación tuvo como objetivo determinar la prevalencia de *Fasciola hepatica* y parásitos gastrointestinales por raza y categoría en bovinos de la microcuenca de Cheto y Soloco, en la región Amazonas, para lo cual se realizó el análisis de muestras de materia fecal recolectada de 261 animales; de las razas Brown Swiss (216), Fleckvieh (13), Cruzados (25) y Holstein (7). Las muestras fueron procesadas y analizadas en el Laboratorio de Enfermedades Infecciosas y Parasitarias de Animales Domésticos de la UNTRM-A. Para determinar la prevalencia de *Fasciola hepatica* se utilizó la técnica de sedimentación y flotación para parásitos gastrointestinales (*Eimeria* sp y HTS+=Nemátodos). Los resultados obtenidos fueron sometidos y analizados en el software SPSS 2016 con un nivel de significancia del 5%, los datos analizados revelan en porcentajes significativos la presencia de *Fasciola hepatica* como también la de parásitos gastrointestinales como *Eimeria* sp+ y HTS+. De los cuales, la raza Holstein presentó mayor porcentaje de *Fasciola hepatica* con un 57,1%, seguido de la raza Fleckvieh (53.8%), además las categorías toro y torete presentaron mayor prevalencia de *Fasciola hepatica* con 73.1% y 66.7% respectivamente, con relación a parásitos gastrointestinales se encontró mayor presencia en la raza Fleckvieh (HTS+ y *Eimeria* sp+,) alcanzando un 46.1% y Holstein (*Eimeria* sp+, 100%) con 42.8%, en cuanto a la categoría que arrojó mayor prevalencia de parásitos gastrointestinales fue vaquillona (*Eimeria* sp+,) alcanzando el 100%; además vaquilla (HTS+ y *Eimeria* sp+,) con 42.1% y vaca presento mayor prevalencia de HTS+ (35.3%).

Palabras claves: *Fasciola hepatica*, *Eimeria* sp+, HTS+, bovinos, prevalencia

ABSTRACT

The objective of this research work was to determine the prevalence of *Fasciola hepatica* and gastrointestinal parasites by breed and category in cattle from the Cheto and Soloco micro-basin, in the Amazon region, for which the analysis of samples of fecal matter collected from 261 animals; of the Brown Swiss (216), Fleckvieh (13), Crossbred (25) and Holstein (7) breeds. The samples were processed and analyzed in the Laboratory of Infectious and Parasitic Diseases of Domestic Animals of the UNTRM. To determine the prevalence of *Fasciola hepatica*, the sedimentation and flotation technique was used for gastrointestinal parasites (*Eimeria sp* and HTS+=Nematodes). The results obtained were submitted and analyzed in the SPSS 2016 software with a significance level of 5%, the analyzed data reveals in significant percentages the presence of *Fasciola hepatica* as well as that of gastrointestinal parasites such as *Eimeria sp+* and HTS+. Of which, the Holstein breed presented a higher percentage for *Fasciola hepatica* with 57.1%, followed by the Fleckvieh breed (53.8%), in addition, the bull and bull categories presented a higher prevalence of *Fasciola hepatica* with 73.1% and 66.7%. respectively, in relation to gastrointestinal parasites, a greater presence was found in the Fleckvieh breed (HTS+ and *Eimeria sp+*,) reaching 46.1% and Holstein (*Eimeria sp+*, 100%) with 42.8%, in terms of the category that showed the highest prevalence of parasites gastrointestinal was heifer (*Eimeria sp+*,) reaching 100%; also heifer (HTS+ and *Eimeria sp+*,) with 42.1% and cow presented higher prevalence of HTS+ (35.3%).

Keywords: *Fasciola hepatica*, *Eimeria sp+*, HTS+, cattle, prevalence

I. INTRODUCCIÓN

La ganadería bovina en el Perú actualmente es una de las actividades más importantes del sector agropecuario, creciendo y abarcando todo el país, en la costa se tiene una ganadería más comercial y tecnificada, en la sierra y selva del país se viene desarrollando una ganadería más extensiva en las comunidades campesinas y propiedades privadas que van mejorando con variedades de pastos e introduciendo nuevas técnicas de mejoramiento genético para tener una mejor producción de carne y leche (Rosemberg, 2018).

En la actualidad, una de las enfermedades que afecta al ganado vacuno es la *Fasciola hepatica*, además de ser el principal responsable de pérdidas económicas de los productores y es considerado un problema en la seguridad alimentaria y salud pública (Takeuchi-Storm et al., 2021).

La *Fasciola hepatica* es un parásito tremátodo que ataca principalmente al hígado de bovinos y ovinos, así como también a humanos, causando enfermedades gastrointestinales y zoonóticas conocida comúnmente como fasciolosis (Kasahara et al., 2021; Sgroi et al., 2021).

El panorama mundial en el sector pecuario y ganadero está siendo afectada significativamente debido al incremento del parásito y las altas tasas de mortalidad, pérdidas económicas y riesgo a la salud pública generadas (Jiménez et al., 2021).

En el Perú, las especies ganaderas más afectadas y más importantes son los bovinos y ovinos, siendo estos los constituyentes al crecimiento económico del país. Sin embargo, las pérdidas en su producción, llámese producción en carne, leche, lana y los abortos que ocasiona han determinado una cifra considerable en pérdidas económicas lo que se estima en un 39.5% generados por *Fasciola hepatica*, dentro de los departamentos más afectados por pérdidas en ganadería están Cajamarca, Junín, Cuzco y Ayacucho (Marcos et al., 2007; Pomé & Alim, 2016; Vilchez et al., 1982).

Sanchís et al., (2013) con el método de recolección de heces y sangre realizaron un estudio de prevalencia de tremátodos *Paramphistomidae* en 374 muestras de bovinos

adultos mediante el diagnóstico por sonda copromicroscópica y un ELISA, evaluando así factores intrínsecos y extrínsecos; demostrando que en las regiones de Uruguay muestran un 7% de bovinos adultos con presencia de huevos de tremátodos y un 26% en las regiones de España, además, mencionan que los mayores índices de prevalencia de tremátodos se encuentran en bovinos que alcanzan una edad de 2,5 y 7 años.

Por otro lado, un estudio desarrollado en el Departamento del Cesar en Colombia para determinar la presencia de parásitos gastrointestinales Pinilla et al., (2018) tomaron 862 muestras fecales de bovinos distribuidas en tres bloques de edades 1 año, 2 años y mayores a 2 años analizando las muestras mediante la técnica coprológicas de McMaster, Dennis y Bacrmann, determinando así la presencia de parásitos gastrointestinales global en un 83,2% siendo los parásitos con mayor valor numérico los a *Eimeria sp* (77.9%), *Strongyloides sp* (10.8%) y *Haemonchus sp* (8.5%).

Del mismo modo, Recalde-Reyes et al., (2014) realizó un estudio de prevalencia de *Fasciola hepatica* en humanos y bovinos tomando muestras de 12 municipios del Quindío en Colombia mediante el método de recolección de heces, el análisis de las muestras se realizó mediante la técnica directa de Lugol, los resultados muestran que la prevalencia de *Fasciola hepatica* muestra un 0% en humanos y 3,74% en bovinos, concluyendo así que antes del análisis de los bovinos estos recibieron antiparasitarios sin embargo se determinó presencia de huevos en las heces.

Un estudio realizado en Australia demostró la presencia de *Fasciola hepatica* en bovinos analizados en un total de 1331 muestras, mediante la técnica de sedimentación y prueba comercial ELISA, además de presencia de huevos en la bilis, vesícula biliar y sangre mediante observación microscópica post mortem (Kelley et al., 2020; Rapsch et al., 2006).

En su revista de Investigaciones Veterinarias del Perú (Jara Campos et al., 2018), determina la presencia de *Fasciola hepatica* en bovinos y ovinos en el departamento de La Libertad, siguiendo un método de kato katz determinó la presencia de parásitos gastrointestinales en un total de 61.8% en Ovinos y 86.8% de bovinos, además de que

un 42.3% de Ovinos y 62.4% de bovinos presentaron presencia de huevos *Fasciola hepatica* analizadas en heces.

Ticona S. et al., (2010), realizó un estudio de prevalencia de *Fasciola hepatica* en bovinos en el departamento de Ayacucho, utilizando un método de examen coproparasitológico y por sedimentación espontánea, encontrando así prevalencia de 35% y 39.1% en bovinos y ovinos respectivamente, además concluye que a mayor aumento de altitud sobre el nivel del mar se incrementa la tasa de infección por el parásito tremátodo *Fasciola hepatica*.

Julon et al., (2020) en su estudio por determinar la prevalencia de *Fasciola hepatica* en bovinos en la región Amazonas, concluyeron que el 59.5%, la mayoría de los casos en la cuenca ganadera de Pomacochas y Yambrasbamba y la Florida. Así como también la prevalencia de parásitos gastrointestinales fue de 29.1 %, teniendo más relevancia en los distritos de Molinopampa y Huambo.

Santillán (2018) con la finalidad de determinar la presencia de *Fasciola hepatica* en bovinos en la microcuenca de Molinopampa, mediante exámen coproparasitológico realizó el análisis de 237 muestras de heces, concluyendo que la *Fasciola hepatica* tiene prevalencia en un 37.6% del total de la población, encontrándose mayor prevalencia en vaquillonas 43.80 % y la raza Holstein 44.20 %, dichos resultados marcan que no hay diferencia significativa en la prevalencia a *Fasciola hepatica* según categoría (ternera, vaquilla, vaquillona y vaca) del animal, pero si determino diferencia significativa de prevalencia a *Fasciola hepatica* entre las razas Holstein y Fleickvieh.

En los últimos años, la actividad ganadera ha venido tomando mucha importancia en la microcuenca de Cheto y Soloco, así mismo esta se ve afectada por la presencia de enfermedades parasitarias, las cuales causan pérdidas económicas a los ganaderos de la zona, motivo por el cual se realizó esta investigación con el objetivo de conocer cuál será la prevalencia de *Fasciola hepatica* y parásitos gastrointestinales por raza y categoría en bovinos y saber si el porcentaje de prevalencia supera o no el 50% del total de la muestra, para los cuales se utilizó la metodología de recolectar muestras de heces de bovinos y llevarlas a laboratorio para su análisis respectivo.

II. MATERIALES Y MÉTODOS

2.1. Área y ubicación de estudio.

El estudio se realizó en la microcuenca de Cheto y Soloco, dos distritos ubicados en la parte este de la provincia de Chachapoyas, Región Amazonas, a una altitud que está por encima de los 2200 msnm, con un clima templado apto para la crianza de vacunos, siendo esta su actividad económica principal.

Figura 1 Ubicación geográfica de la zona de estudio



2.2. Población, muestra y muestreo

2.2.1. Población.

La población del estudio estuvo compuesta por bovinos de la microcuenca de Cheto y Soloco, región Amazonas, determinado según el proyecto mejoramiento genético del DRA.A y se detalla a continuación.

Tabla 1 Población de bovinos según raza y categoría para la microcuenca de Cheto y Soloco.

CATEGORIAS	RAZAS				TOTAL
	Holstein	Brown Swiss	Cruzados	Fleckvieh	
Terneros(as)	49	1,915	255	134	2,353
Vaquillas	19	568	32	32	651
Vaquillonas	5	100	2	0	107
Vacas	81	2,613	306	141	3,142
Toretas	14	638	35	19	706
Toros	16	791	146	67	1,020
TOTAL	183	6,625	776	393	7,978

FUENTE: (DRAA, 2020)

Muestra

Considerando una población conocida, el cálculo de la muestra se realizó mediante la fórmula para tamaño de la muestra para una varianza especificada con corrección por finitud y afijación proporcional estratificada.

Las fórmulas usadas son las siguientes.

Para el tamaño de muestra:

$$n_0 = \frac{\sum W_h P_h Q_h}{V}$$

$$V = \left(\frac{E}{z}\right)^2$$

Corrección por finitud

$$n = \frac{n_0}{1 + \frac{n_0}{N}}$$

Distribución de la muestra por raza y categoría.

$$n_h = \frac{N_h}{N} n$$

Dónde:

Z= 1.96 valor de la distribución estándar asociado al nivel de significancia del 0,05.

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 por que es finito).

V= Varianza especificada.

E= 0.06 error de estimación máximo.

$$V= 0.00093711$$

n= Tamaño de muestra

Tabla 2 *Tamaño de muestra por afijación proporcional de bovinos según raza y categoría de la microcuenca de Cheto y Soloco.*

Raza	Categoría	N°	Total
Holstein	Terneros(as)	2	7
	Vaquillas	1	
	Vaquillonas	0	
	Vacas	3	
	Toretas	0	
	Toros	1	
Brown Swiss	Terneros(as)	62	216
	Vaquillas	19	
	Vaquillonas	3	
	Vacas	85	
	Toretas	21	
	Toros	26	
Cruzado	Terneros(as)	8	25
	Vaquillas	1	
	Vaquillonas	0	
	Vacas	10	
	Toretas	1	
	Toros	5	
Fleckvieh	Terneros(as)	4	13
	Vaquillas	1	
	Vaquillonas	0	
	Vacas	5	
	Toretas	1	
	Toros	2	
Total			261

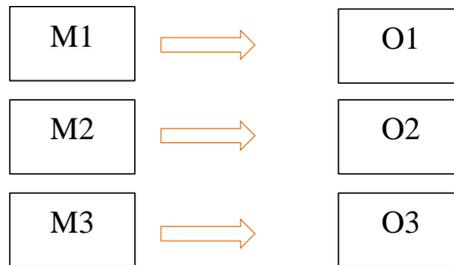
Muestreo.

Se realizó el muestreo aleatorio estratificado por raza y categoría según la muestra calculada

2.3. Métodos.

El trabajo de investigación fue de alcance mixto no experimental bajo un diseño transversal debido a que los datos serán tomados en un momento específico con el propósito de determinar la prevalencia de *Fasciola hepatica*.

Diseño de la investigación (Comparativo)



Donde:

M_1, \dots, M_n : son las muestras

O_1, \dots, O_n : Son las observaciones

2.3.1. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

El examen parasitológico que se utilizó en este análisis comprende de dos fases que son la recolección de la muestra y el examen microscópico.

2.3.1.1. Método por sedimentación

Este método fue diseñado para determinar e identificar huevos de *Fasciola hepatica*.

Recolección de la Muestra

Materiales:

- Guantes de plástico
- Plumones indelebles para identificar.
- Bolsas de plástico.
- Hielo en gel

Procedimiento:

1. Se recolectaron las heces y directamente del recto, teniendo en cuenta que en animales mayores se puede realizar la recolección del recto con la mano; pero en animales más pequeños; introducir solo uno o dos dedos como máximo, con la finalidad de estimular y extraer la muestra de heces.
2. La muestra de heces obtenido fue colocada en las bolsas e identificadas con la codificación correspondiente.
3. Cada muestra fue acompañada de los siguientes datos.
 - Código o nombre de identificación
 - Lugar de procedencia.

2.3.1.2. Examen Microscópico

Materiales

- Mortero y pilón
- Gasa médica
- Beaker de plástico de 100ml
- Tubos de ensayo de 15 – 20 ml o tubo de precipitación de 15ml
- Lámina portaobjeto
- Laminillas cubreobjetos
- Solución con detergente
- Agua destilada
- Lugol parasitológico

Procedimiento

- Se pesaron de 5 – 10 g de heces y se colocaron en un mortero.
- Se agregaron 30 ml de agua destilada y se homogenizó con la ayuda del pilón
- Se filtró la solución de heces con cuatro capas de gasa, transfiriéndola al tubo de precipitación de 15 ml o al tubo de ensayo.
- Dejar sedimentar por 30 minutos.
- Descartar el sobrenadante y dejar solo el sedimento. Dejar reposar unos minutos.

- Tomar dos a tres gotas de sedimento y colocarlas, por separado, en una lámina porta objeto.
- Se colocó en las laminillas cubreobjetos y observar al microscopio.

2.3.1.3. Método por flotación

Este método manifiesta presencia o ausencia parasitaria en la muestra fecal, pues tiene la característica de concentrar los elementos parasitarios de la muestra fecal.

Materiales

- Lámina porta objetos
- Lámina cubre objetos
- Tamiz (colador de té o doble capa de gasa)
- Mortero
- Solución flotadora
- Tubo para centrífuga de 15 ml

Procedimiento

- Homogenizar 1 – 2 g de heces con 20 ml de agua.
- Tamizar y el filtrado depositarlo en el Tubo para centrífuga.
- Dejar sedimentar por 30 minutos o centrifugar a 1500 rpm/ 3 min.
- Eliminar el sobrenadante, y el sedimento re suspenderlo con la solución flotadora llenando completamente el tubo para centrífuga.
- Dejar en reposo por 30 minutos.
- Colectar los huevos y/o quistes del borde superior del líquido con la ayuda de una vagueta; para luego depositarlo en la laminilla porta objetos y colocar sobre la laminilla cubre objetos.
- Observar al microscopio. Los huevos generalmente con el pequeño aumento y los quistes con el de gran aumento.

Interpretación

Los resultados serán expresados con positivo (+) y negativo (-) para presencia o ausencia de los parásitos materia de estudio.

2.4. Análisis de Datos

Para determinar la prevalencia de *Fasciola hepatica* y parásitos gastrointestinales según raza y categoría de bovinos en la microcuenca de Cheto y Soloco, se utilizó la siguiente fórmula:

$$Prevalencia = \frac{N^{\circ} \text{ de animales infestados}}{Población \text{ total de bovinos}}$$

Para verificar la hipótesis de que la prevalencia de *Fasciola hepatica* y parásitos gastrointestinales por raza y categoría supera el 50 % en bovinos de la microcuenca de Cheto y Soloco, región Amazonas; se realizó mediante la prueba Z, además los gráficos se realizaron con la ayuda del Excel y con la finalidad de observar si hubo diferencia significativa se empleó la prueba no paramétrica de Kruskal-Wallis y C de Dunnet.

III. RESULTADOS

3.1. Determinación de prevalencia de *Fasciola hepatica* por raza y categoría en bovinos de la microcuenca de Cheto y Soloco.

Tabla 3 Resultado de prevalencia de *Fasciola hepatica* según raza y categoría del total de muestras analizadas

Raza	Categoría	<i>Fasciola hepatica</i>	NOFP	Positivo %	Negativo %
BROWN SWISS	Vaca	48	37	56.5	43.5
	Ternero	17	45	27.4	72.6
	Toro	19	7	73.1	26.9
	Torete	14	7	66.7	33.3
	Vaquilla	9	10	47.4	52.6
	Vaquillona	0	3	0.0	100.0
FLECKVIEH	Vaca	2	3	40.0	60.0
	Ternero	2	2	50.0	50.0
	Toro	1	1	50.0	50.0
	Torete	1	0	100.0	0.0
	Vaquilla	1	0	100.0	0.0
	Vaquillona	0	0	0.0	0.0
CRUZADO	Vaca	5	5	50.0	50.0
	Ternero	1	7	12.5	87.5
	Toro	2	3	40.0	60.0
	Torete	1	0	100.0	0.0
	Vaquilla	0	1	0.0	100.0
	Vaquillona	0	0	0.0	0.0
HOLSTEIN	Vaca	2	1	66.7	33.3
	Ternero	1	1	50.0	50.0
	Toro	1	0	100.0	0.0
	Torete	0	0	0.0	0.0
	Vaquilla	0	1	0.0	100.0
	Vaquillona	0	0	0.0	0.0
Sub total		127	134	48.7	51.3
Total		261		100	

NOFP: No se observa formas parasitarias

Fuente: Elaboración propia.

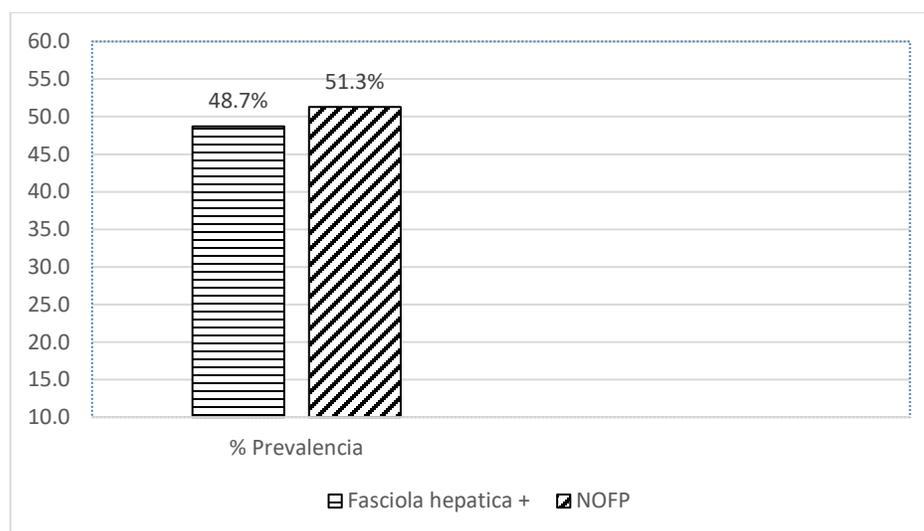
Tabla 4 Determinación de prevalencia de *Fasciola hepatica* del total de bovinos muestreados

	N° Bovinos	% Prevalencia
<i>Fasciola hepatica</i> +	127	48.7
NOFP	134	51.3
Total	261	100.0

NOFP: No se observa formas parasitarias

Fuente: Elaboración propia.

Figura 2 Porcentaje de prevalencia de *Fasciola hepatica* del total de bovinos muestreados



NOFP: No se observa formas parasitarias

La figura 2 muestra que de 261 muestras de bovinos analizadas se pudo evidenciar que 127 fueron positivos para *Fasciola hepatica*, alcanzando un 48.7% lo cual representa a la prevalencia y se arrojó 134 muestras negativas para *Fasciola hepatica*, que alcanzó el 51.3%.

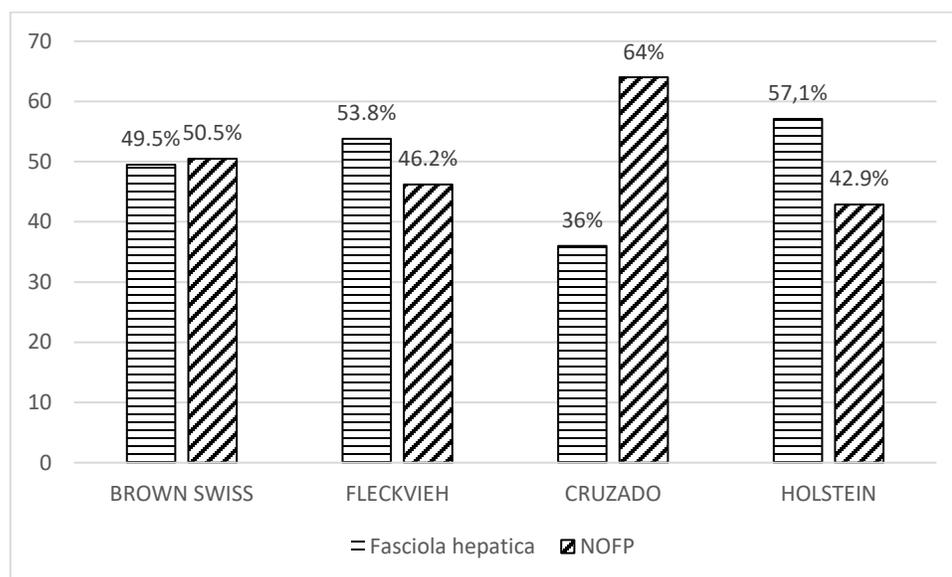
Tabla 5 Resultado de prevalencia de *Fasciola hepatica* según raza.

RAZA	<i>Fasciola hepatica</i>	NOFP	Prevalencia	
BROWN SWISS	107	109	49.5	50.5
FLECKVIEH	7	6	53.8	46.2
CRUZADO	9	16	36	64
HOLSTEIN	4	3	57.1	42.9
Sub total	127	134	49.1	50.9
Total	261		100%	

NOFP: No se observa formas parasitarias

Fuente: Elaboración propia

Figura 3 Porcentajes de prevalencia de *Fasciola hepatica* según raza



NOFP: No se observa formas parasitarias

La prevalencia de *Fasciola hepatica* según raza nos determinó que la raza Holstein nos evidenció mayor porcentaje de positividad, alcanzando el 57.1%; además se puede observar que la raza Cruzado es la que menor presencia de *Fasciola hepatica* presentó con un 36%.

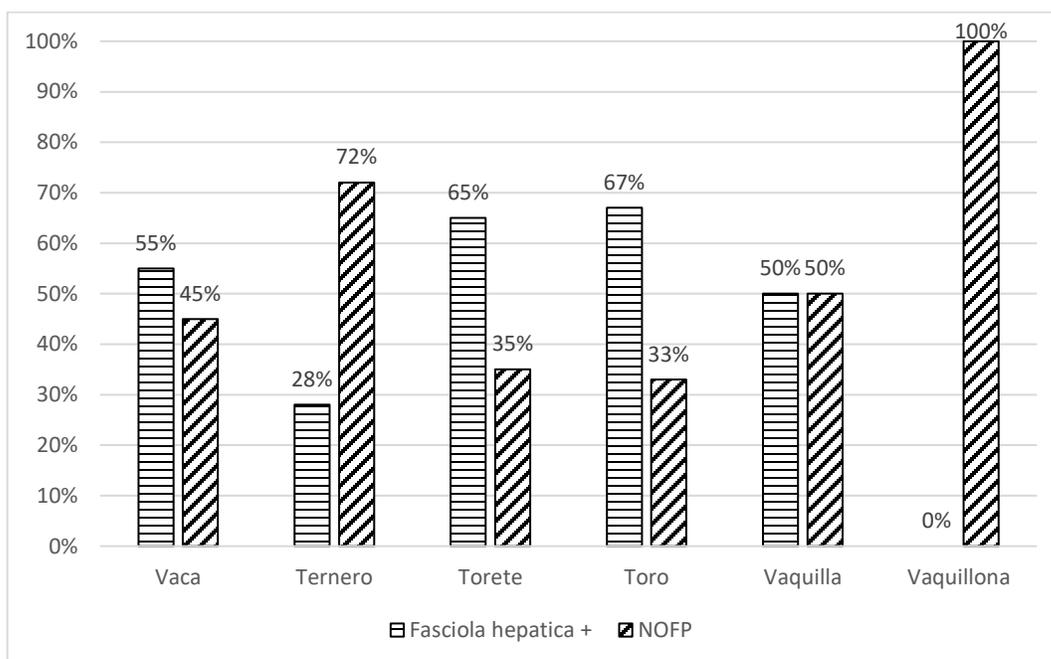
Tabla 6 Resultado de prevalencia de *Fasciola hepatica* según categoría

Categoría	<i>Fasciola hepatica</i> +	NOFP	(%) +	(%) -
Vaca	57	46	55	45
Ternero	21	55	28	72
Torete	15	8	65	35
Toro	23	11	67	33
Vaquilla	11	11	50	50
Vaquillona	0	3	0	100
Sub total	127	134	44	56
Total	261		100	

NOFP: No se observa formas parasitarias

Fuente: Elaboración propia

Figura 4 Porcentaje de prevalencia de *Fasciola hepatica* según categorías



NOFP: No se observa formas parasitarias

En los resultados que se obtuvieron referente a la prevalencia de *Fasciola hepatica* según categoría se puede observar que los toros y toretes alcanzaron mayor porcentaje de prevalencia con 67% y 65%, respectivamente y la categoría ternero fue en la que menos prevalencia se encontró (28%).

3.2. Estimación de la prevalencia de parásitos gastrointestinales según raza y categoría en bovinos de la microcuenca de Cheto y Soloco.

Tabla 7 Resultado de prevalencia de parásitos gastrointestinales por raza y categoría del total de muestras analizadas

Parásitos gastrointestinales						% prevalencia			
Raza	Categoría	HTS+ &				HTS+ &			
		HTS +	<i>Eimeria sp +</i>	<i>Eimeria sp+</i>	NOFP	HTS +	<i>Eimeria sp +</i>	<i>Eimeria sp+</i>	NOFP
BROWN SWISS	Vaca	30	15	16	24	35.3	17.6	19	28.2
	Ternero	12	13	22	15	19.4	21.0	24	24.2
	Toro	6	5	11	4	23.1	19.2	42	15.4
	Torete	3	8	4	6	14.3	38.1	19	28.6
	Vaquilla	1	8	8	2	5.3	42.1	42	10.5
	Vaquillona	0	0	3	0	0	0.0	100	0.0
FLECKVIEH	Vaca	2	0	1	2	40	0.0	20.0	40.0
	Ternero	0	4	0	0	0	100.0	0.0	0.0
	Toro	0	2	0	0	0	100.0	0.0	0.0
	Torete	0	0	1	0	0	0.0	100.0	0.0
	Vaquilla	1	0	0	0	100	0.0	0.0	0.0
	Vaquillona	0	0	0	0	0	0.0	0.0	0.0
CRUZADO	Vaca	2	5	3	0	20	50.0	30	0.0
	Ternero	1	5	1	1	12.5	62.5	13	12.5
	Toro	0	3	1	1	0	60.0	20	20.0
	Torete	0	0	1	0	0	0.0	100	0.0
	Vaquilla	0	0	1	0	0	0.0	100	0.0
	Vaquillona	0	0	0	0	0	0.0	0	0.0
HOLSTEIN	Vaca	1	0	1	1	33.3	0.0	33	33.3
	Ternero	0	0	2	0	0	0.0	100	0.0
	Toro	0	0	1	0	0	0.0	100	0.0
	Torete	0	0	0	0	0	0.0	0	0.0
	Vaquilla	0	1	0	0	0	100.0	0	0.0
	Vaquillona	0	0	0	0	0	0.0	0	0.0
Sub total		59	69	77	56	22.6	26.4	29.5	21.5
Total				261				100	

NOFP: No se observa formas parasitarias

HTS+: Nemátodos

Fuente: Elaboración propia

Tabla 8 Estimación de prevalencia de parásitos gastrointestinales del total de bovinos muestreados

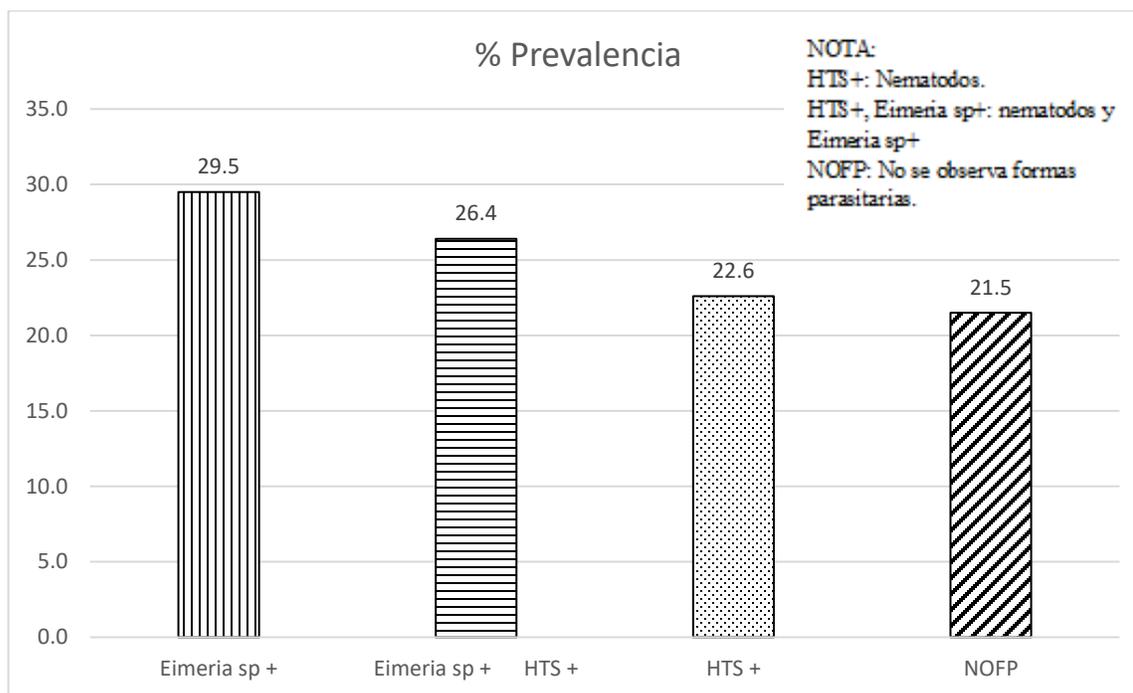
	N° Bovinos	% Prevalencia
<i>Eimeria sp +</i>	77	29.5
<i>Eimeria sp +</i> HTS +	69	26.4
HTS +	59	22.6
NOFP	56	21.5
Total	261	100.0

NOFP: No se observa formas parasitarias

HTS+: Nemátodos

Fuente: Elaboración propia

Figura 5 Porcentajes de prevalencia de parásitos gastrointestinales del total de bovinos muestreados



La figura 5 nos muestra el porcentaje de prevalencia de parásitos gastrointestinales del total de muestras analizadas, donde se pudo evidenciar que *Eimeria sp+* es el parásito con presencia en la mayor cantidad de animales alcanzando un 29.5%, mientras que en el 26.4% de animales se pudo observar la presencia de ambos parásitos (*Eimeria sp+* y HTS+), sin embargo, en el 21.5% de animales no se observó formas parasitarias.

Tabla 9 Resultado de prevalencia de parásitos gastrointestinales según raza

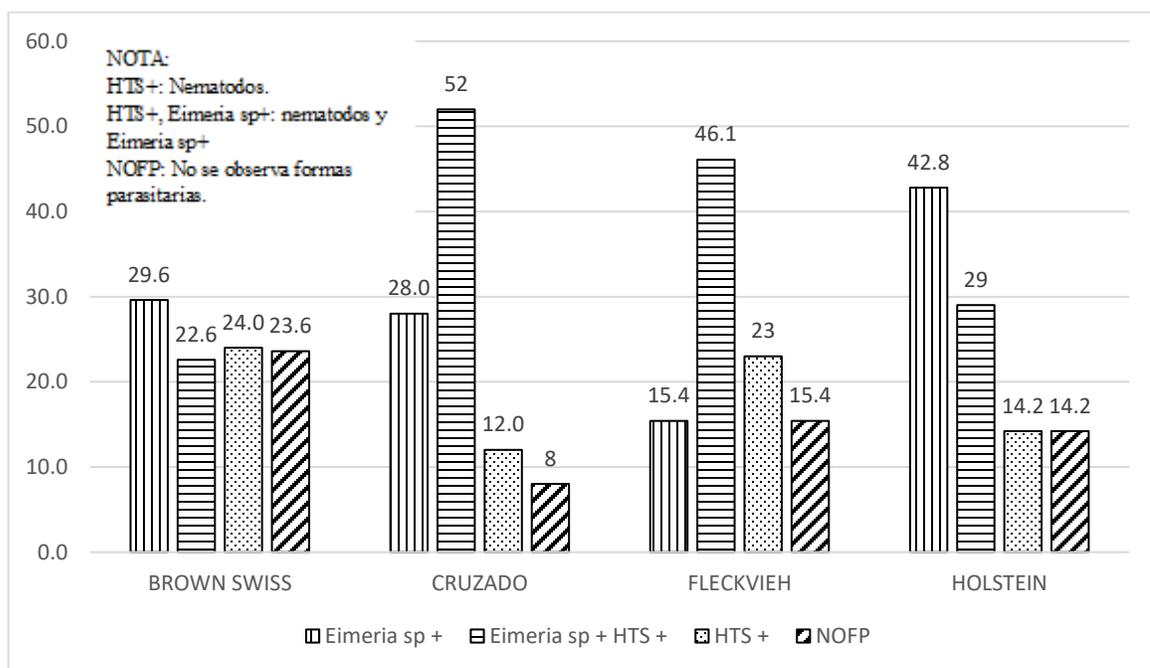
	Parásitos gastrointestinales				% Prevalencia			
	<i>Eimeria sp +</i>	<i>Eimeria sp + HTS +</i>	HTS +	NOFP	<i>Eimeria sp +</i>	<i>Eimeria sp + HTS +</i>	HTS +	NOFP
BROWN SWISS	64	49	52	51	29.6	22.6	24	23.6
CRUZADO	7	13	3	2	28	52	12	8
FLECKVIEH	2	6	3	2	15.4	46.1	23	15.4
HOLSTEIN	3	2	1	1	42.8	29	14.2	14.2
Subtotal	76	70	59	56	29	37.3	18.3	15.3
Total		261				100		

NOFP: No se observa formas parasitarias

HTS+: Nemátodos

Fuente: Elaboración propia

Figura 6 Porcentajes de prevalencia de parásitos gastrointestinales según raza



La figura 6 indica el porcentaje de prevalencia de parásitos gastrointestinales según raza con relación del total de muestras analizadas, en la cual se observó que las razas cruzado y Fleckvieh presentaron mayor porcentaje de prevalencia de *Eimeria sp+* y HTS+ con 52% y 46.1% respectivamente, mientras que la raza Holstein presentó mayor prevalencia en *Eimeria sp+* (42.8%) con respecto a las demás razas.

Tabla 10 Resultado de prevalencia de parásitos gastrointestinales según categoría

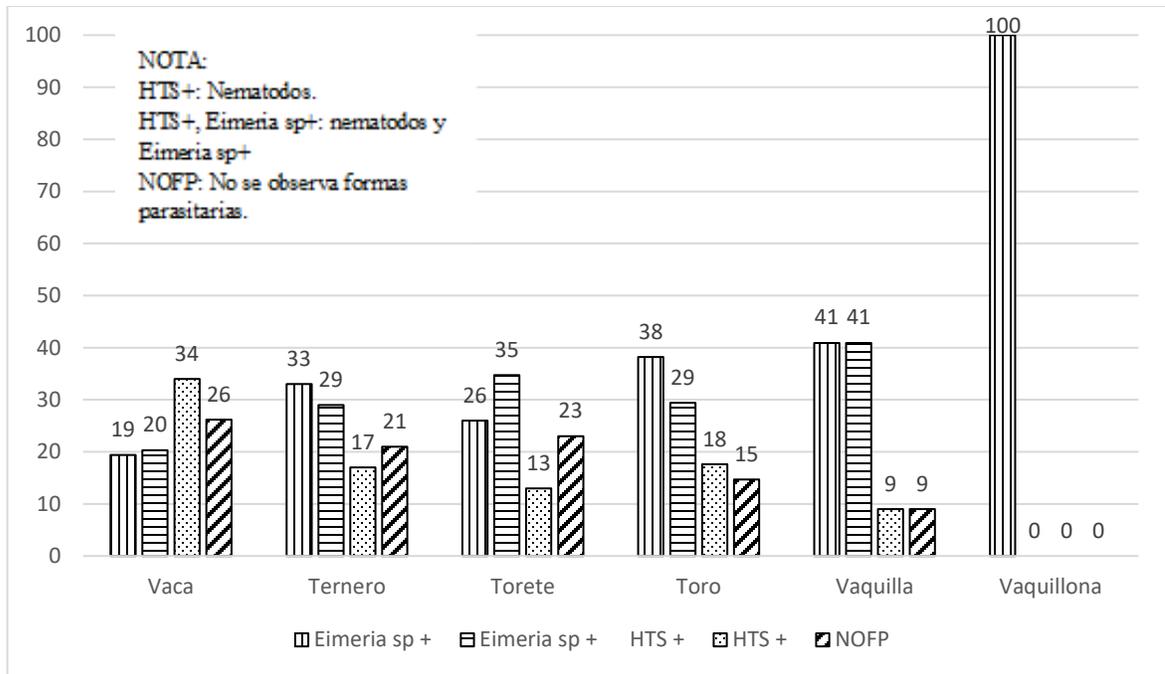
	Parasitos gastrointestinales				% Prevalencia			
	<i>Eimeria sp</i> +	<i>Eimeria sp</i> + HTS +	HTS +	NOFP	<i>Eimeria sp</i> +	<i>Eimeria sp</i> + HTS +	HTS +	NOFP
Vaca	20	21	35	27	19	20	34	26
Ternero	25	22	13	16	33	29	17	21
Torete	6	8	3	6	26	35	13	23
Toro	13	10	6	5	38	29	18	15
Vaquilla	9	9	2	2	41	41	9	9
Vaquillona	3	0	0	0	100	0	0	0
Subtotal	76	70	59	56	43	26	15	16
Total	261				100			

NOFP: No se observa formas parasitarias

HTS+: Nemátodos

Fuente: Elaboración propia

Figura 7 Porcentajes de prevalencia de parásitos gastrointestinales según categoría



La figura 7 nos indica el porcentaje de prevalencia de parásitos gastrointestinales según categoría con relación al total de muestras analizadas, teniendo como resultado, que la categoría vaquillona sobresale de manera relevante en porcentaje prevalencia de *Eimeria sp+* con un 100%, con relación a las demás categorías, además las categorías vaquilla y torete arrojan el mayor porcentaje de prevalencia de ambos parásitos en estudio (*Eimeria sp+* y HTS+) con 41% y 35% respectivamente, por otro lado la categoría vaca es la que mayor prevalencia presentó en presencia de HTS+ con 34%, con respecto a las demás categorías.

3.3. Comparación de prevalencias de *Fasciola hepatica* y parásitos gastrointestinales entre razas y categorías en bovinos de la microcuenca Cheto y Soloco.

Tabla 11 Comparación de prevalencia *Fasciola hepatica* y parásitos gastrointestinales entre razas mediante prueba estadística

Rangos			
	Raza	N	Rango promedio
<i>Fasciola hepatica</i>	Holstein	5	116.20
	Cruzado	27	146.17
	Fleckvieh	13	124.23
	Brown Swiss	216	129.85
	Total	261	
Parasitos gastrointestinales	Holstein	5	134.20
	Cruzado	27	103.37
	Fleckvieh	13	133.92
	Brown Swiss	216	134.20
	Total	261	

Estadísticos de contraste(a,b)		
	<i>Fasciola hepatica</i>	Parasitos gastrointestinales
Chi-cuadrado	1.917	4.317
gl	3	3
Sig. asintót.	0.590	0.229

a. Prueba de Kruskal-Wallis

b. Variable de agrupación: Raza

No hay diferencia estadística significativa entre razas

Tabla 12 Comparación de prevalencia de *Fasciola hepatica* y parásitos gastrointestinales entre categorías mediante prueba estadística.

Rangos			
	Categoría	N	Rango promedio
<i>Fasciola hepatica</i>	Vaca	103	122.28
	Ternero	76	158.44
	Torete	23	109.39
	Toro	34	106.22
	Vaquilla	22	129.25
	Vaquillona	3	194.50
	Total	261	
Parasitos gastrointestinales	Vaca	103	151.22
	Ternero	76	124.20
	Torete	23	132.70
	Toro	34	112.91
	Vaquilla	22	98.59
	Vaquillona	3	38.50
	Total	261	

Fuente: Prueba de Kruskal-Wallis

Estadísticos de contraste(a,b)

	<i>hepatica</i>	gastrointestinales
Chi-cuadrado	25.484	19.828
gl	5	5
Sig. asintót.	0.000	0.001

a. Prueba de Kruskal-Wallis

b. Variable de agrupación: Categoría

Las diferencias son significativas entre prevalencia de las categorías.

Tabla 13 Prueba de Kruskal-wallis para demostrar si existe diferencia estadística significativa dentro de cada raza y categoría

Estadísticos de contraste(a,b)			
Raza		Fasciola	Parasitos gastrointestinales
Holstein	Chi-cuadrado	1.778	2.667
	gl	2	2
	Sig. asintót.	0.411	0.264
Cruzado	Chi-cuadrado	4.114	3.433
	gl	4	4
	Sig. asintót.	0.391	0.488
Fleckvieh	Chi-cuadrado	1.971	5.885
	gl	4	4
	Sig. asintót.	0.741	0.208
Brown Swiss	Chi-cuadrado	24.861	18.208
	gl	5	5
	Sig. asintót.	0.000	0.003

a. Prueba de Kruskal-Wallis

b. Variable de agrupación: Categoría

Advertencia:

No se han realizado las pruebas post hoc para *Fasciola hepatica* y parásitos gastrointestinales en el archivo segmentado Razas Fleckvieh, Cruzado y Holstein porque al menos un grupo tiene menos de dos casos.

En la tabla 13 se puede observar que mediante la prueba de Kruskal-Wallis demuestra que en las razas Holstein, Cruzado y Fleckvieh no hay diferencia estadística significativa en todas sus categorías, sin embargo, en la raza Brown Swiss si podemos encontrar diferencias significativas.

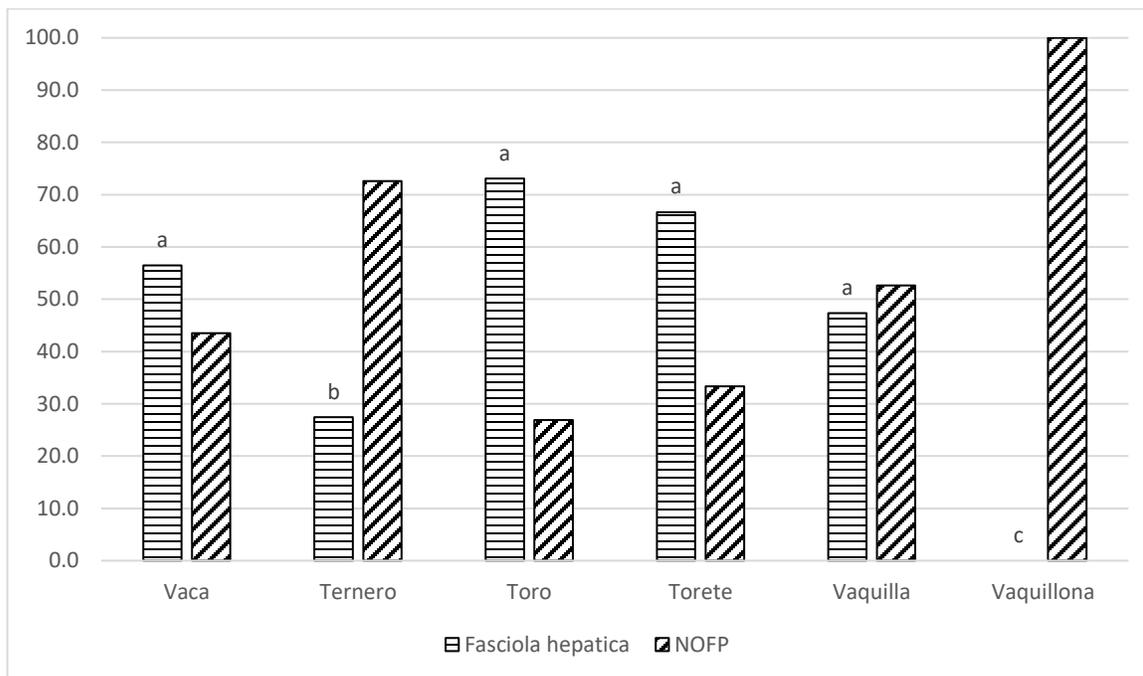
Tabla 14 Resultados de comparación si existe o no diferencia significativa entre categorías de la raza Brown Swiss para prevalencia de *Fasciola hepática*

C de Dunnett

Raza	Variable dependiente	(I) Categoría	(J) Categoría	Diferencia de medias (I-J)	Error típico	Intervalo de confianza al	
						Límite superior	Límite inferior
Brown Swiss	<i>Fasciola hepática</i>	Vaca	Ternero	-.29051(*)	0.07867	-0.5210	-0.0600
			Torete	0.10196	0.11848	-0.2649	0.4688
			Toro	0.16606	0.10390	-0.1495	0.4816
			Vaquilla	-0.09102	0.12953	-0.4967	0.3147
			Vaquillona	-.56471(*)	0.05410	-0.7225	-0.4069
		Ternero	Vaca	.29051(*)	0.07867	0.0600	0.5210
			Torete	.39247(*)	0.11989	0.0211	0.7638
			Toro	.45658(*)	0.10551	0.1357	0.7774
			Vaquilla	0.19949	0.13082	-0.2104	0.6093
			Vaquillona	-.27419(*)	0.05712	-0.4422	-0.1061
		Torete3	Vaca	-0.10196	0.11848	-0.4688	0.2649
			Ternero	-.39247(*)	0.11989	-0.7638	-0.0211
			Toro	0.06410	0.13777	-0.3654	0.4936
			Vaquilla	-0.19298	0.15799	-0.6926	0.3067
			Vaquillona	-.66667(*)	0.10541	-0.9980	-0.3353
		Toro	Vaca	-0.16606	0.10390	-0.4816	0.1495
			Ternero	-.45658(*)	0.10551	-0.7774	-0.1357
			Torete	-0.06410	0.13777	-0.4936	0.3654
			Vaquilla	-0.25709	0.14738	-0.7203	0.2061
			Vaquillona	-.73077(*)	0.08871	-1.0042	-0.4574
Vaquilla	Vaca	0.09102	0.12953	-0.3147	0.4967		
	Ternero	-0.19949	0.13082	-0.6093	0.2104		
	Torete	0.19298	0.15799	-0.3067	0.6926		
	Toro	0.25709	0.14738	-0.2061	0.7203		
	Vaquillona	-.47368(*)	0.11769	-0.8477	-0.0997		
Vaquillona	Vaca	.56471(*)	0.05410	0.4069	0.7225		
	Ternero	.27419(*)	0.05712	0.1061	0.4422		
	Torete	.66667(*)	0.10541	0.3353	0.9980		
	Toro	.73077(*)	0.08871	0.4574	1.0042		
	Vaquilla	.47368(*)	0.11769	0.0997	0.8477		

*. La diferencia de medias es significativa al nivel .05.

Figura 8 Porcentaje de *Fasciola hepatica* presentes en las categorías de la raza Brown Swiss.



NOFP: No se observa formas parasitarias

La figura 8 presenta el resumen de resultados de positividad en porcentajes de presencia y/o prevalencia de *Fasciola hepatica* en bovinos de la raza Brown Swiss en sus diferentes categorías, siendo la categoría toros en la que mayor prevalencia se encontró con un 73,08%, seguido de la prevalencia en toretes con un 66,67%; la prueba z normal al 5% de significancia concluye que, entre las categorías vaca, toro, torete y vaquilla no hay diferencia estadística significativa (ver anexo 2a). Sin embargo, la figura muestra que del total de muestras analizadas en la raza Brown Swiss, en la categoría de vaquillonas no se encontró presencia y/o prevalencia alguna de *Fasciola hepatica* la cual se diferencia significativamente de las demás.

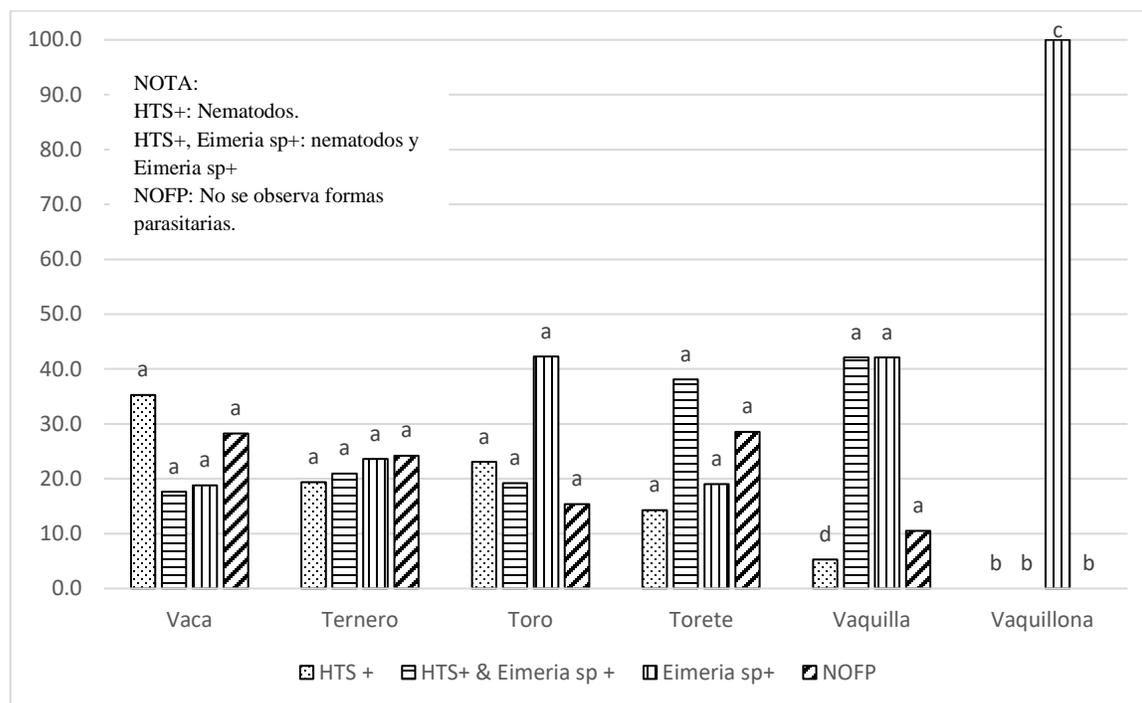
Tabla 15 Resultados de comparación para saber si existe o no diferencia significativa entre las categorías de la raza Brown Swiss para prevalencia de parásitos gastrointestinales

C de Dunnett

Raza	Variable dependiente	(I) Categoría	(J) Categoría	Diferencia de medias (I-J)	Error típico	Intervalo de confianza al	
						Límite superior	Límite inferior
Brown Swiss	Parásitos gastrointestinales	Vaca	Ternero	0.40683	0.19158	-0.1550	0.9687
			Torete	0.20560	0.27138	-0.6361	1.0473
			Toro	0.61403	0.25257	-0.1555	1.3835
			Vaquilla	.88731(*)	0.24875	0.1110	1.6636
			Vaquillona	1.72941(*)	0.11642	1.3899	2.0690
		Ternero	Vaca	-0.40683	0.19158	-0.9687	0.1550
			Torete	-0.20123	0.28851	-1.0920	0.6895
			Toro	0.20720	0.27090	-0.6157	1.0301
			Vaquilla	0.48048	0.26734	-0.3487	1.3097
			Vaquillona	1.32258(*)	0.15215	0.8749	1.7702
		Torete	Vaca	-0.20560	0.27138	-1.0473	0.6361
			Ternero	0.20123	0.28851	-0.6895	1.0920
			Toro	0.40842	0.33216	-0.6263	1.4432
			Vaquilla	0.68170	0.32926	-0.3584	1.7218
			Vaquillona	1.52381(*)	0.24513	0.7533	2.2943
		Toro	Vaca	-0.61403	0.25257	-1.3835	0.1555
			Ternero	-0.20720	0.27090	-1.0301	0.6157
			Torete	-0.40842	0.33216	-1.4432	0.6263
			Vaquilla	0.27328	0.31394	-0.7090	1.2556
			Vaquillona	1.11538(*)	0.22414	0.4246	1.8061
Vaquilla	Vaca	-.88731(*)	0.24875	-1.6636	-0.1110		
	Ternero	-0.48048	0.26734	-1.3097	0.3487		
	Torete	-0.68170	0.32926	-1.7218	0.3584		
	Toro	-0.27328	0.31394	-1.2556	0.7090		
	Vaquillona	.84211(*)	0.21982	0.1435	1.5407		
Vaquillona	Vaca	-1.72941(*)	0.11642	-2.0690	-1.3899		
	Ternero	-1.32258(*)	0.15215	-1.7702	-0.8749		
	Torete	-1.52381(*)	0.24513	-2.2943	-0.7533		
	Toro	-1.11538(*)	0.22414	-1.8061	-0.4246		
	Vaquilla	-.84211(*)	0.21982	-1.5407	-0.1435		

*. La diferencia de medias es significativa al nivel .05.

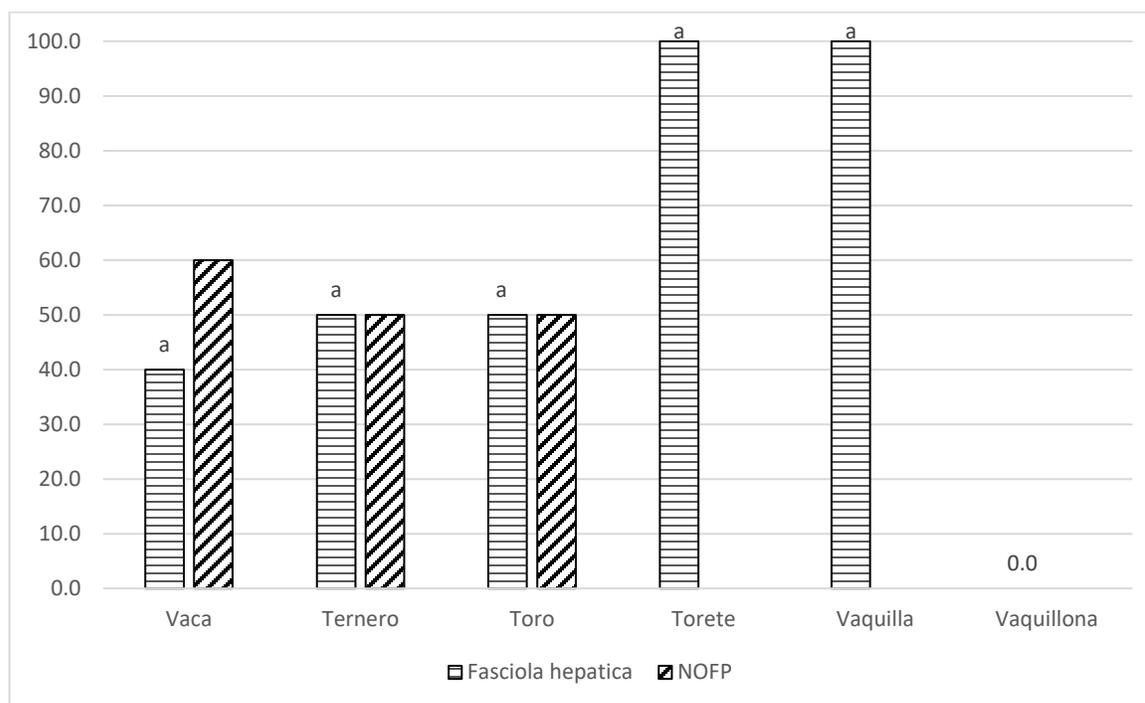
Figura 9 Porcentaje de Parásitos Gastrointestinales presentes en las categorías de la raza Brown Swiss



La figura 9, muestra el análisis del estudio de parásitos gastrointestinales para la raza Brown Swiss en las diferentes categorías (vaca, ternero, toro, torete, vaquilla y vaquillona), frente al porcentaje de prevalencia de parásitos como HTS+, *Eimeria sp+*.

El grupo con mayor presencia de *Eimeria sp. +*, corresponde a la categoría vaquillona (100%) la cual presenta diferencia significativa ($0 < 0,05$) frente a las demás categorías en estudio. Por otro lado, la presencia de HTS + en la categoría vaca (35,29%) evidencia diferencia significativa con relación a la categoría vaquilla. Sin embargo, las categorías torete y vaquilla presentaron el porcentaje más elevado 38,10 y 42,11 % respectivamente de prevalencia de ambos parásitos, la prueba z normal al 5% de significancia concluye que no hay diferencia estadística significativa entre estas 2 categorías.

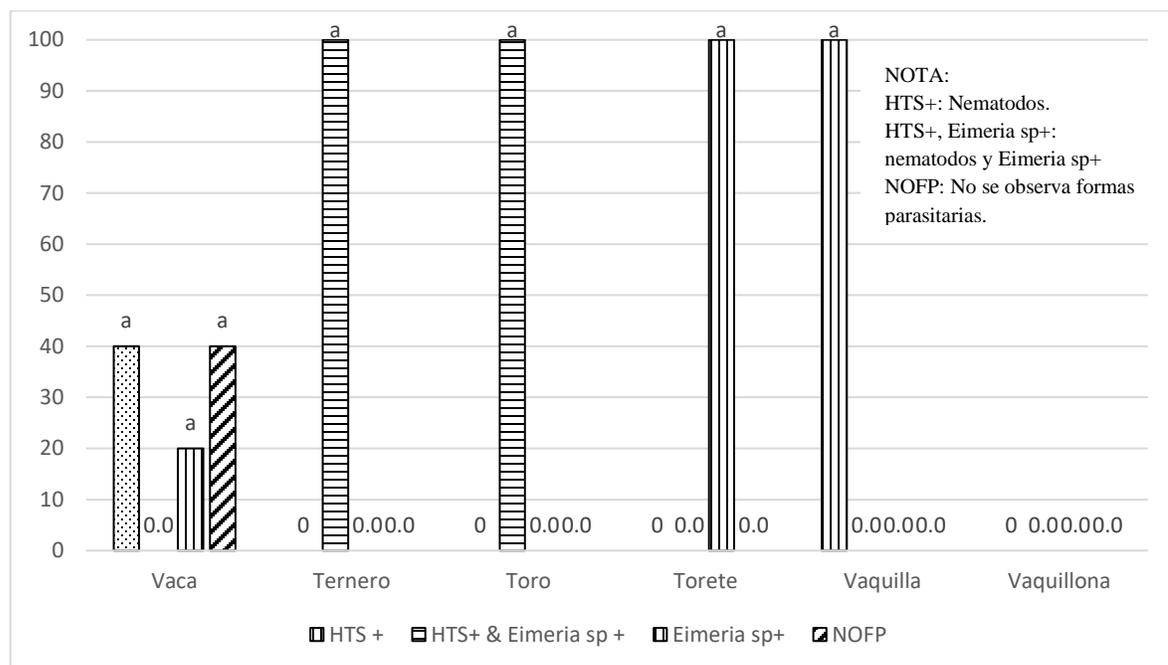
Figura 10 Porcentaje de *Fasciola hepatica* presentes en las categorías de la raza Fleckvieh



NOFP: No se observa formas parasitarias

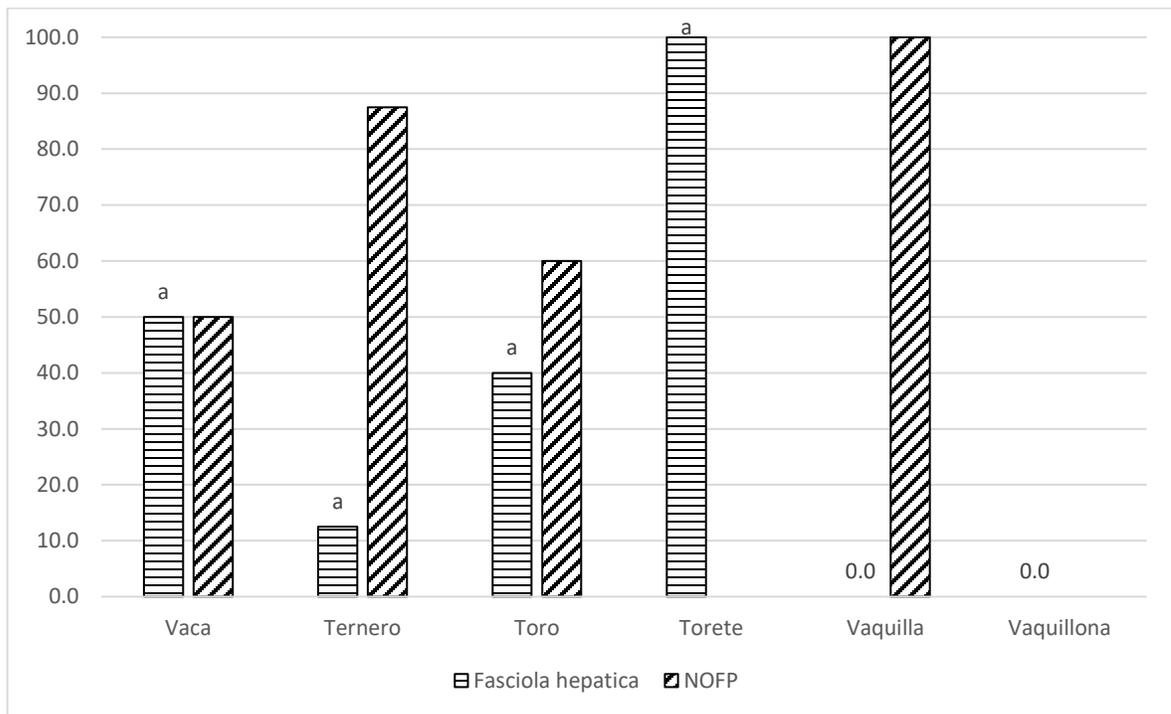
En el análisis de prevalencia de *Fasciola hepatica*, la figura 10 presenta el resultado en porcentaje del estudio en bovinos de la raza Fleckvieh. En el cual la presencia de parásitos para vaquillas y torete alcanza el 100% de prevalencia, frente a las demás categorías. Mientras que las demás categorías presentaron una prevalencia inferior al 50 %, indicando que se encuentra por debajo de la mitad de las muestras analizadas, no existe diferencia estadística significativa ($0 < 0,05$) para esta raza y categorías.

Figura 11 Porcentaje de Parásitos Gastrointestinales presentes en las categorías de la raza Fleckvieh



La figura 11, presenta el resumen del análisis en presencia de parásitos gastrointestinales en bovinos de la raza Fleckvieh en sus diferentes categorías. Donde se puede diferenciar la presencia de *HTS* + en la categoría de vaquillas y *Eimeria*+ en la categoría toretes alcanzando un 100 % respectivamente, además se evidencio la presencia de los dos parásitos en estudio para las categorías ternero y toro con un 100 % de prevalencia; mientras que en la categoría vaquillona no se encuentra ninguno de los parásitos en estudio; sin embargo en la categoría vacas se observó la presencia de ambos parásitos los cuales no superaron el 50% del total de muestras analizadas.

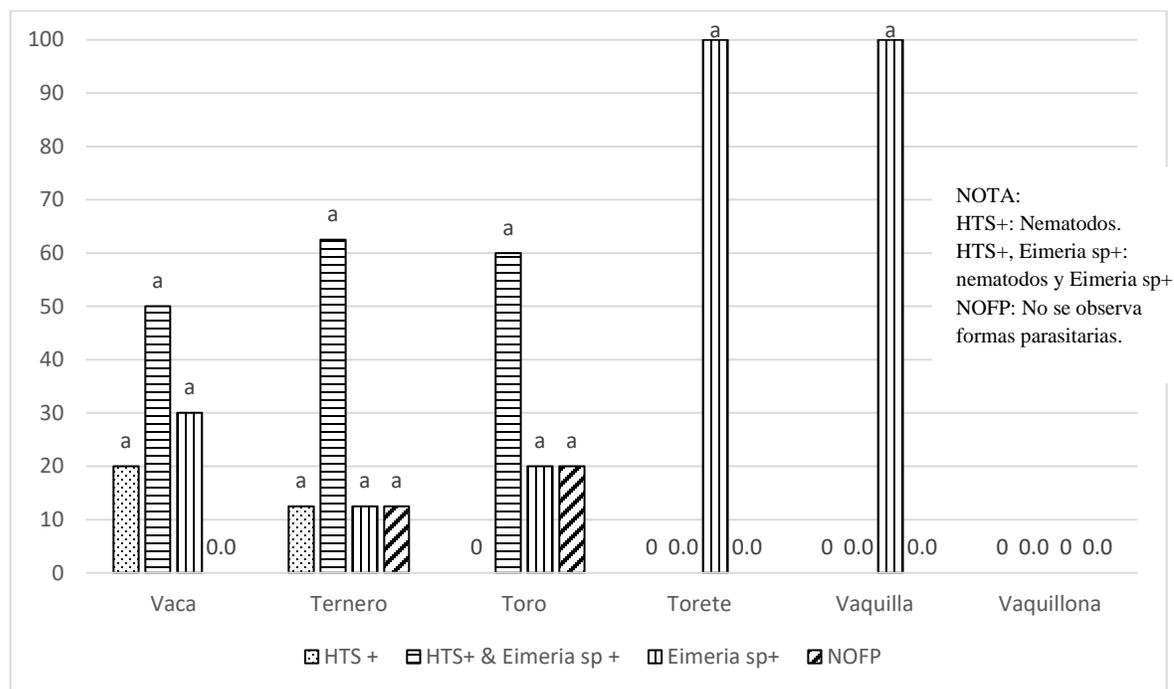
Figura 12 Porcentaje de *Fasciola hepatica* presentes en las categorías de la raza Cruzado



NOFP: No se observa formas parasitarias

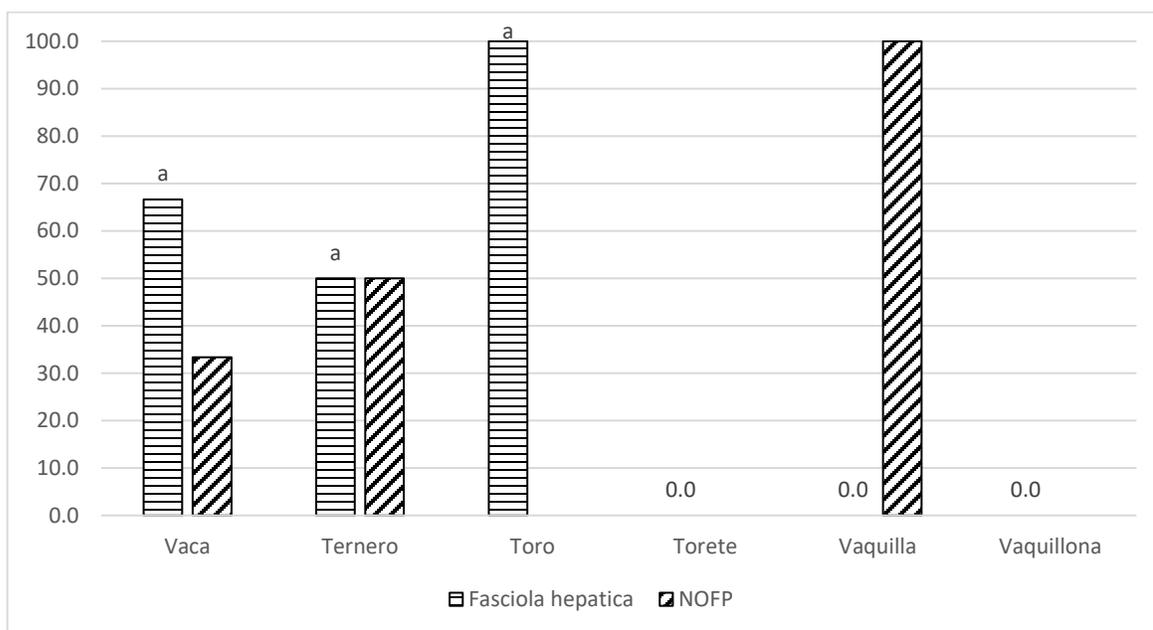
La figura 12, muestra el porcentaje de la prevalencia de *Fasciola hepatica* en la raza Cruzado según sus categorías, determinando que la categoría de toretes se encontró prevalencia al 100 % en todas las muestras analizadas; pero en las categorías vaca y toro se encontró prevalencia de *Fasciola hepatica* menores a la mitad de muestras analizadas con 50 % y 40 % respectivamente, en las cuales no se encontró diferencia estadística significativa ($0 < 0,05$), además en la categoría ternero se observó una prevalencia del 12.5 % del total de muestras analizadas; sin embargo en la categoría de vaquilla y vaquillona no se encontró prevalencia alguna.

Figura 13 Porcentaje de parásitos gastrointestinales presentes en las categorías de la raza Cruzado



Los resultados muestran que la presencia de parásitos gastrointestinales en las categorías torete y vaquilla sobresalen en presencia de Eimeria sp+ alcanzando el 100% respectivamente, además las categorías ternero, vaca y toro, obtuvieron un efecto relevante en relación con HTS+ y Eimeria + alcanzando el 62.5 y 60% de prevalencia. Por otro lado, todas las categorías a excepción de vaquillonas tuvieron la presencia de al menos un grupo de parásito. Pero se debe señalar que la categoría vaca y ternero fueron los únicos grupos donde se observó que hay presencia de HTS+, siendo 20 y 12 % respectivamente. A su vez, la presencia de parásitos gastrointestinales presenta gran variación en los diferentes grupos de raza-cruzado, estas en general no tuvieron diferencia significativa ($P < 0.05$).

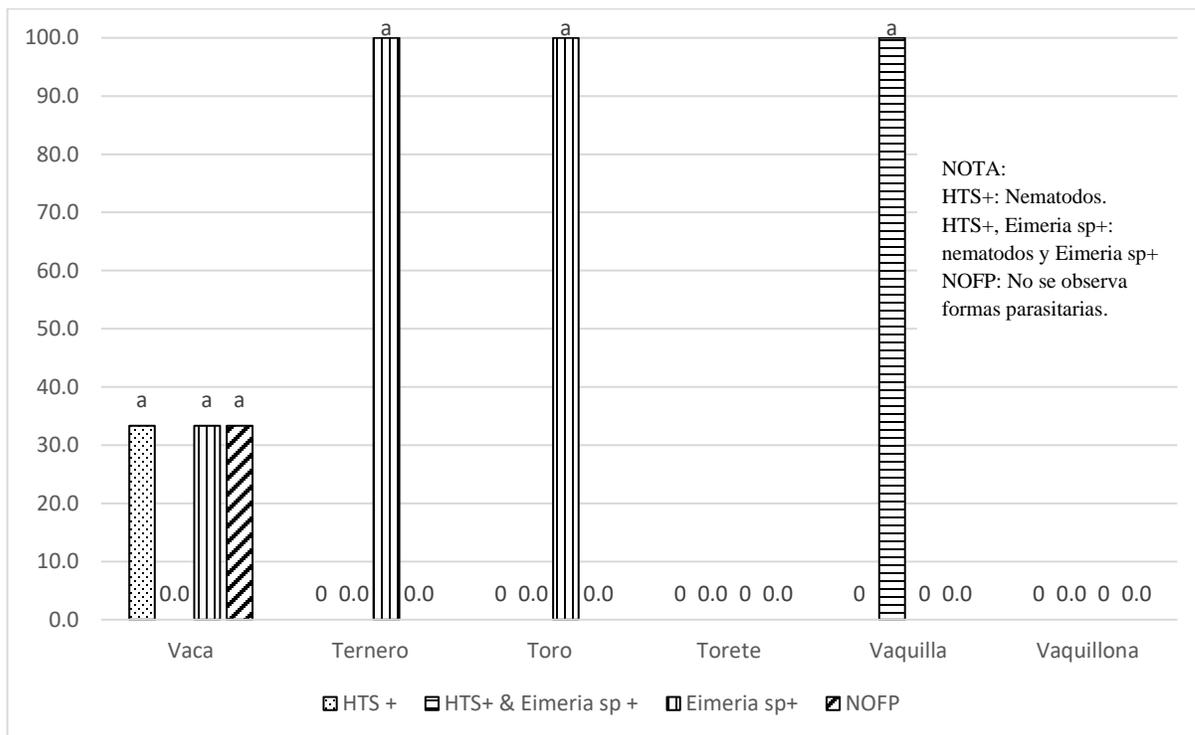
Figura 14 Porcentaje de *Fasciola hepatica* presentes en las categorías de la raza Holstein



NOFP: No se observa formas parasitarias

La prevalencia de *Fasciola hepatica* en bovinos de la raza Holstein se evidencia en esta figura, donde las muestras tomadas muestran en porcentajes la prevalencia según las categorías. En las categorías de vaca y ternero se puede observar la presencia de *Fasciola hepatica* en un porcentaje de 66,7% y 50,0% respectivamente, mientras que en la categoría toro se encontró prevalencia de 100 % en el total de las muestras analizadas; se concluye que no existe una diferencia estadística significativa entre estas proporciones; sin embargo, en la categoría vaquilla no se encontró prevalencia alguna en todas las muestras analizadas.

Figura 15 Comparación de Porcentaje de parásitos gastrointestinales presentes en las categorías de la raza Holstein



La figura 15 presenta el análisis del estudio de prevalencia de parásitos gastrointestinales para la raza Holstein en las diferentes categorías. Donde se puede observar que en la categoría vacas se encontró *HTS+* en 33,33% y *Eimeria+* 33,33% ambos parásitos en mismas cantidades; mientras que en las categorías de toro y ternero se encontró solo la presencia de *Eimeria sp+* alcanzando un 100 % respectivamente; Además en la categoría vaquillas se observó la presencia de ambos parásitos, alcanzando también el 100 % de muestras analizadas; estas proporciones no se evidencia diferencia estadística significativa al 5%, sin embargo, en toretes y vaquillonas no se encontró ningún la presencia de ningún tipo de parásitos.

IV. DISCUSIONES

En la figura 8 se resume los resultados de las muestras analizadas para prevalencia de *Fasciola hepatica* determinada según las técnicas de flotación y sedimentación espontánea para la raza Brown Swiss como también para cada una de las categorías en estudio en la microcuenca de Cheto y Soloco, donde los resultados arrojan valores elevados en las categorías, toro ($73,08 \pm 1,05\%$), torete ($66,67 \pm 1,02\%$) y vaca ($56,47 \pm 1,06\%$) mientras que en las categorías como vaquilla ($47,37\%$) y ternero ($27,42\%$) se encontraron valores similares a los descubiertos por Ticona S. et al., (2010) estudio realizado en 16 comunidades de la región Ayacucho, la cual concluye que los bovinos machos presentan mayor prevalencia a *Fasciola hepatica* $34.0 \pm 7.8\%$ y determina que la prevalencia de dicho tremátodo se encuentra mayormente en animales del sexo masculino así como también se ve influenciado por la edad, la dieta de alimentación y la altitud y latitud en estudio. De la misma manera, Pomé & Alim, (2016) realizó un estudio en la determinación de prevalencia de *Fasciola hepatica* en un camal mediante la técnica de inspección visual en 18 000 hígados de bovinos de diferentes razas y de las diferentes categorías, encontrando así la prevalencia en un $33,5\%$ que fueron afectados con dicho parásito.

En la figura 10, se observa los resultados del análisis en muestras de la raza Fleckvieh para todas las categorías, donde las categorías torete y vaquillas presentaron prevalencia en todas las muestras analizadas (100%), mientras que las categorías como toro ($50,00\%$), vaca ($40,00 \pm 7.8\%$) y ternero ($50,00\%$) mostraron valores similares los resultados del estudio realizado por Kelley et al., (2020), donde evaluó muestras de la raza Fleckvieh para las diferentes categorías, lo cual concluye, que los animales en las categorías vaca ($48,07 \pm 1,03\%$), ternero ($38,85 \pm 5,2\%$) y vaquillonas ($52,09 \pm 2,57\%$) presentan indicios cercanos al 50% de prevalencia de *Fasciola hepatica* considerando un peligro en la crianza de bovinos en animales de producción de carne y leche.

En las figuras 13 y 15 muestran los resultados en porcentajes de positividad en prevalencia de *Fasciola hepatica* para las razas de Cruzado y Holstein respectivamente, los resultados mostrados evidencian la presencia del tremátodo en las categorías torete y toro en todas las muestras observadas (100%) respectivamente.

Mientras que en las demás categorías se puede evidenciar que la prevalencia es oscilante al $50,00 \pm 7,9\%$ respectivo en cada raza y las categorías vaca, vaquilla, ternero y vaquillonas, dentro de los cuales Jara Campos et al.,(2018); Julon et al., (2020); Kasahara et al., (2021), mencionan que muchas de las muestras analizadas presentan la prevalencia de *Fasciola hepatica* en huevos además, la evolución genética ha reaccionado con la creación de anticuerpos anti-*Fasciola hepatica*. Además, los resultados obtenidos se son similares a los obtenidos en la investigación de Julon et al., (2020) realizado en el distrito de la Florida Pomacochas donde la prevalencia global se mostró en un 59,5%.

En la figura 9, muestra la positividad en porcentajes de la presencia de parásitos gastrointestinales tales como la *Eimeria sp* + y *HTS*+ en la raza Brown Swiss en las diferentes categorías, siendo la categoría Vaquillonas las que presentaron todas muestras la presencia de *Eimeria sp* + (100%), mientras que las demás categorías vaca, ternero, toro y torete (*HTS*+ $35,29 \pm 2,10\%$; $19,35 \pm 1,89\%$; $23,08 \pm 2,01\%$; $14,29 \pm 3,21\%$); (*Eimeria sp*+ $18,82 \pm 2,90\%$; $35,48 \pm 1,23\%$; $42,31 \pm 1,09\%$; $19,05 \pm 1,54\%$) respectivamente; presentaron parásitos en porcentajes que oscilan por debajo del 50% de muestras procesadas y evaluadas de ambos parásitos en estudio, dichos resultados para la raza Brown Swiss son similares a los obtenidos por Uribe et al., (2019) dicha investigación desarrollada en Colombia demostró la presencia de parásitos gastrointestinales en forma global en un $36,7 \pm 3,21\%$. De la misma manera en las figuras 10, 13 y 15 se observan los niveles en porcentaje de presencia de parásitos para las razas de Fleckvieh, cruzado y Holstein con niveles de hasta 100% para *Eimeria sp*+, mientras que para *HTS*+ se presenta con niveles menores al 40% lo que indica según Pinilla et al., (2018) que la presencia de parásitos se genera mayormente por el tipo de alimentación y las fuentes de agua en las que son merecedoras, siendo estas las principales fuentes en las que influye en la presencia de dichos parásitos.

V. CONCLUSIONES

Se determinó la prevalencia de *Fasciola hepatica* según las razas, siendo la Holstein con 57.1% seguido de la raza Fleckvieh con 53.8%, las que presentaron mayor porcentaje de positividad, en cuanto a la prevalencia de *Fasciola hepatica* según las categorías se determinó que toro y toreta presentaron mayor porcentaje alcanzando un 67% y 65% respectivamente.

Dentro del análisis de parásitos gastrointestinales, se determinó que la raza Holstein presentó mayor prevalencia en cuanto a la presencia de *Eimeria sp+* alcanzando el 42.8% y la Fleckvieh presentó mayor porcentaje de *Eimeria sp+* y HTS+ con un 46.1% siendo las razas que mayor presencia de parásitos gastrointestinales presentaron con relación a las demás, las categorías que mayor prevalencia de parásitos gastrointestinales presentaron fueron; las vaquillonas y vaquillas alcanzando el 100% y 41% respectivamente con presencia de *Eimeria sp+*, además la categoría vaquilla fue la que presentó mayor porcentaje de los dos parásitos en estudio (*Eimeria sp+* y HTS+) con un 41 % de prevalencia.

VI. RECOMENDACIONES

Siendo la ganadería bovina una de las actividades económicas principales en la microcuenca de Cheto y Soloco y teniendo en cuenta que, para tener mejores índices de producción de leche y carne, se recomienda a los productores tener un mejor manejo y control sanitario de los animales lo cual ayudara reducir el porcentaje de prevalencia de *Fasciola hepatica* y parásitos gastrointestinales en la zona.

Se recomienda realizar estudios referentes a estos temas de mucha importancia para el desarrollo productivo y social, y tomar en cuenta los factores predisponentes como manejo, alimentación, sanidad y medio ambiente, ya que estos influyen para que existan o no diferentes enfermedades en los bovinos.

VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- DRAA. (2020). *Dirección Regional Agraria de Amazonas—DRAA | Gobierno del Perú*.
<https://www.gob.pe/draamazonas>
- IDEXX Fasciolosis Verification. (2020). *Investor relations—IDEXX US*.
<https://www.idexx.com/en/about-idexx/investors/>
- Jara Campos, C., Escalante Añorga, H., Cassana, W., Davelois Atac, K., & Benites Murrieta, A. (2018). Prevalencia de fascioliasis en ovinos y bovinos en la provincia de Pataz, La Libertad, Perú, mediante examen coproparasitológico y Western Blot. *Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú*, 29(4), 1421-1429.
<https://doi.org/10.15381/rivep.v29i4.15198>
- Jiménez, M., Hidalgo, C., Stoore, C., Corrêa, F., Pereira, I., Hernández, M., Sáenz, L., Benavides, J., Ferreras, M. C., Royo, M., & Paredes, R. (2021). Fasciola hepatica co-infection enhances Th1 immune response in the adventitial layer of non-fertile Echinococcus granulosus cysts. *Veterinary Parasitology*, 290, 109343.
<https://doi.org/10.1016/j.vetpar.2021.109343>
- 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).
<https://doi.org/10.15381/rivep.v31i1.17560>
- Kasahara, S., Ohari, Y., Jin, S., Calvopina, M., Takagi, H., Sugiyama, H., & Itagaki, T. (2021). Molecular characterization revealed Fasciola specimens in Ecuador are all Fasciola hepatica, none at all of Fasciola gigantica or parthenogenic Fasciola species. *Parasitology International*, 80, 102215. <https://doi.org/10.1016/j.parint.2020.102215>

- Kelley, J. M., Rathinasamy, V., Elliott, T. P., Rawlin, G., Beddoe, T., Stevenson, M. A., & Spithill, T. W. (2020). Determination of the prevalence and intensity of *Fasciola hepatica* infection in dairy cattle from six irrigation regions of Victoria, South-eastern Australia, further identifying significant triclabendazole resistance on three properties. *Veterinary Parasitology*, 277, 109019. <https://doi.org/10.1016/j.vetpar.2019.109019>
- Marcos, L. A., Terashima, A., Leguía, G., Canales, M., Espinoza, J. R., & Gotuzzo, E. (2007). La infección por *Fasciola Hepática* en el Perú: Una enfermedad emergente. *Revista de Gastroenterología del Perú*, 27(4), 389-396.
- Pinilla, J. C., Flórez, P., Sierra, M., Morales, E., Sierra, R., Vásquez, M. C., Tobon, J. C., Sánchez, A., & Ortiz, D. (2018). *Prevalencia del parasitismo gastrointestinal en bovinos del departamento Cesar, Colombia*. 10.
- Pomé, V., & Alim, A. (2016). Prevalencia de fascioliasis en animales poligástricos de Perú, 1985-2015. *Revista de Medicina Veterinaria*, 32, 121-129. <https://doi.org/10.19052/mv.3861>
- Rapsch, C., Schweizer, G., Grimm, F., Kohler, L., Bauer, C., Deplazes, P., Braun, U., & Torgerson, P. R. (2006). Estimating the true prevalence of *Fasciola hepatica* in cattle slaughtered in Switzerland in the absence of an absolute diagnostic test. *International Journal for Parasitology*, 36(10), 1153-1158. <https://doi.org/10.1016/j.ijpara.2006.06.001>
- Recalde-Reyes, D. P., Padilla Sanabria, L., Giraldo Giraldo, M. I., Toro Segovia, L. J., Gonzalez, M. M., & Castaño Osorio, J. C. (2014). Prevalencia de *Fasciola hepatica*, en humanos y bovinos en el departamento del Quindío-Colombia 2012-2013. *Infectio*, 18(4), 153-157. <https://doi.org/10.1016/j.infect.2014.09.001>

- Rosemberg, M. (2018). *La ganadería bovina en Perú y la industria láctea—Rumiantes*. Veterinaria Digital - Avicultura, Porcicultura, Rumiantes y Acuicultura. <https://www.veterinariadigital.com/articulos/la-ganaderia-bovina-en-peru/>
- Sanchís, J., Sánchez-Andrade, R., Macchi, M. I., Piñeiro, P., Suárez, J. L., Cazapal-Monteiro, C., Maldini, G., Venzal, J. M., Paz-Silva, A., & Arias, M. S. (2013). Infection by Paramphistomidae trematodes in cattle from two agricultural regions in NW Uruguay and NW Spain. *Veterinary Parasitology*, 191(1), 165-171. <https://doi.org/10.1016/j.vetpar.2012.07.028>
- Santillan Rojas, M. (2018). Prevalencia de Fasciola hepática en bovinos en el distrito de Molinopampa, provincia Chachapoyas, región Amazonas. *Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza - UNTRM / Repositorio Institucional - UNTRM*. <http://repositorio.untrm.edu.pe/handle/UNTRM/1512>
- Sgroi, G., Iatta, R., Lia, R. P., Latrofa, M. S., Annoscia, G., Veneziano, V., & Otranto, D. (2021). Fasciola hepatica in wild boar (*Sus scrofa*) from Italy. *Comparative Immunology, Microbiology and Infectious Diseases*, 77, 101672. <https://doi.org/10.1016/j.cimid.2021.101672>
- Uribe, N., Pinilla, J. C., & Florez, A. A. (5 de Agosto de 2019). Fasciola hepatica y otras parasitosis gastrointestinales en bovinos de doble propósito del municipio Sabana de Torres, Santander, Colombia. (U. N. Marcos, Ed.) *Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú*, XXX(3), 1240-1248. [doi:http://dx.doi.org/10.15381/rivep.v30i3.16607](http://dx.doi.org/10.15381/rivep.v30i3.16607)
- Takeuchi-Storm, N., Thamsborg, S. M., Enemark, H. L., Boes, J., Williams, D., & Denwood, M. J. (2021). Association between milk yield and milk anti-Fasciola hepatica antibody levels, and the utility of bulk tank milk samples for assessing within-herd

prevalence on organic dairy farms. *Veterinary Parasitology*, 291, 109374.
<https://doi.org/10.1016/j.vetpar.2021.109374>

Ticona S., D., Chávez V., A., Casas V., G., Chavera C., A., & Li E., O. (2010). Prevalencia de *Fasciola hepatica* en bovinos y ovinos de Vilcashuamán, Ayacucho. *Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú*, 21(2), 168-174.

Vilchez, M., Vildósola, H., Marotta, H., Ríos, H., & Palomino, M. (1982). Anemia Severa y Fasciolosis Crónica. *Rev. gastroenterol. Perú*, 161-168.

ANEXOS

1) Pruebas de hipótesis para la comparación de dos proporciones (prevalencias).

a) Comparación de prevalencia de *Fasciola hepatica* entre las categorías toro (p_1) y torete (p_2) de la raza Brown swiss (Figura 1).

- **Hipótesis**

$$H_0: p_1=p_2$$

$$H_0: p_1 \neq p_2$$

- **Nivel de significación. 5%**

- **Estadística de prueba**

$$z = \frac{\hat{p}_1 - \hat{p}_2}{\sqrt{\bar{p}(1 - \bar{p})(1/n_1 + 1/n_2)}}$$

Z tiene distribución aproximadamente normal estándar con media cero y varianza 1

- **Cálculos**

Para la muestra 1,

El tamaño de la muestra $n_1=26$, casos positivos $x_1=19$, entonces la proporción muestral es $p_1= 19/26 = 0.7308$

Para la muestra 2,

El tamaño de la muestra $n_2=21$, casos positivos $x_2=14$, entonces la proporción muestral es $p_1= 14/21 = 0.6667$

El valor de la proporción combinada se calcula como

$$p=(x_1+x_2) / (n_1+n_2)$$

$$p= (19+14) / (26+21) =0.7021$$

$$z= -0.4778 \text{ valor que asocia a un } p_{\text{valor}} = 0.6328$$

- **Regla de decisión**

Rechazar H_0 si p_{valor} es menor que 0.05 (5%), en caso contrario, aceptar H_0

$p_{\text{valor}}=0.6328 > 0.05$. se acepta H_0

- **Conclusión**

La diferencia entre las proporciones p_1 y p_2 no es significativa, por lo tanto, no hay diferencia estadística significativa.

b) Comparación de prevalencia de parásitos gastrointestinales (Eimeria sp+) entre las categorías ternero (p_1) y toro (p_2) de la raza Brown swiss (Figura 2).

- **Hipótesis**

$$H_0: p_1=p_2$$

$$H_0: p_1 \neq p_2$$

- **Nivel de significación. 5%**

- **Estadística de prueba**

$$z = \frac{\hat{p}_1 - \hat{p}_2}{\sqrt{\bar{p}(1 - \bar{p})(1/n_1 + 1/n_2)}}$$

Z tiene distribución aproximadamente normal estándar con media cero y varianza 1

- **Cálculos**

Para la muestra 1,

El tamaño de la muestra $n_1=62$, casos positivos $x_1=22$, entonces la proporción muestral es $p_1= 22/62 = 0.3548$

Para la muestra 2,

El tamaño de la muestra $n_2=26$, casos positivos $x_2=11$, entonces la proporción muestral es $p_2= 11/26 = 0.4230$

El valor de la proporción combinada se calcula como

$$p=(x_1+x_2) / (n_1+n_2)$$

$$p= (22+11) / (62+26) =0.375$$

$$z= -0.6029 \text{ valor que asocia a un } p_{\text{valor}} = 0.5465$$

- **Regla de decisión**

Rechazar H_0 si p_{valor} es menor que 0.05 (5%), en caso contrario, aceptar H_0 .
 $p_{\text{valor}}=0.5465 > 0.05$. se acepta H_0

- **Conclusión**

La diferencia entre las proporciones p_1 y p_2 no es significativa, por lo tanto, no hay diferencia estadística significativa.

c) *Comparación de prevalencia de parásitos gastrointestinales (Eimeria sp+) entre toro (p_1) y ternero (p_2) de la raza Brown swiss (Figura 2).*

- **Hipótesis**

$$H_0: p_1=p_2$$

$$H_a: p_1 \neq p_2$$

- **Nivel de significación. 5%**

- **Estadística de prueba**

$$z = \frac{\hat{p}_1 - \hat{p}_2}{\sqrt{\bar{p}(1 - \bar{p})(1/n_1 + 1/n_2)}}$$

Z tiene distribución aproximadamente normal estándar con media cero y varianza 1

- **Cálculos**

Para la muestra 1,

El tamaño de la muestra $n_1=26$, casos positivos $x_1=11$, entonces la proporción muestral es $p_1= 11/26 = 0.4230$

Para la muestra 2,

El tamaño de la muestra $n_2=19$, casos positivos $x_2=8$, entonces la proporción muestral es $p_2= 8/19 = 0.4210$

El valor de la proporción combinada se calcula como

$$p=(x_1+x_2) / (n_1+n_2)$$

$$p= (11+8) / (26+19) =0.6444$$

$z = 0.0138$ valor que asocia a un $p_{\text{valor}} = 0.9889$

- **Regla de decisión**

Rechazar H_0 si p_{valor} es menor que 0.05 (5%), en caso contrario, aceptar H_0

$p_{\text{valor}} = 0.9889 > 0.05$. se acepta H_0

- **Conclusión**

La diferencia entre las proporciones p_1 y p_2 no es significativa, por lo tanto, no hay diferencia estadística significativa.

d) Comparación de prevalencia de parásitos gastrointestinales (Eimeria sp+) entre ternero (p_1) y vaquilla (p_2) de la raza Brown swiss (Figura 2).

- **Hipótesis**

$H_0: p_1 = p_2$

$H_0: p_1 \neq p_2$

- **Nivel de significación. 5%**

- **Estadística de prueba**

$$z = \frac{\hat{p}_1 - \hat{p}_2}{\sqrt{\bar{p}(1 - \bar{p})(1/n_1 + 1/n_2)}}$$

Z tiene distribución aproximadamente normal estándar con media cero y varianza 1

- **Cálculos**

Para la muestra 1,

El tamaño de la muestra $n_1 = 62$, casos positivos $x_1 = 22$, entonces la proporción muestral es $p_1 = 22/62 = 0.3548$

Para la muestra 2,

El tamaño de la muestra $n_2=19$, casos positivos $x_2=8$, entonces la proporción muestral es $p_1= 8/19 = 0.4210$

El valor de la proporción combinada se calcula como

$$p=(x_1+x_2) / (n_1+n_2)$$

$$p= (22+8) / (62+19) =0.0709$$

$$z= -2.8516 \text{ valor que asocia a un } p_{\text{valor}} = 0.0043$$

- **Regla de decisión**

Rechazar H_0 si p_{valor} es menor que 0.05 (5%), en caso contrario, aceptar H_0

$p_{\text{valor}}=0.0043<0.05$. se acepta H_0

- **Conclusión**

La diferencia entre las proporciones p_1 y p_2 es significativa, por lo tanto, si hay diferencia estadística significativa.

e) *Comparación de prevalencia de parásitos gastrointestinales (HTS+ Eimeria sp+) entre las categorías torete (p_1) y vaquilla (p_2) de la raza Brown swiss (Figura 2).*

- **Hipótesis**

$$H_0: p_1=p_2$$

$$H_0: p_1 \neq p_2$$

- **Nivel de significación. 5%**

- **Estadística de prueba**

$$z = \frac{\hat{p}_1 - \hat{p}_2}{\sqrt{\bar{p}(1 - \bar{p})(1/n_1 + 1/n_2)}}$$

Z tiene distribución aproximadamente normal estándar con media cero y varianza 1

- **Cálculos**

Para la muestra 1,

El tamaño de la muestra $n_1=21$, casos positivos $x_1=8$, entonces la proporción muestral es $p_1= 8/21 = 0.3809$

Para la muestra 2,

El tamaño de la muestra $n_2=19$, casos positivos $x_2=8$, entonces la proporción muestral es $p_2= 8/19 = 0.4210$

El valor de la proporción combinada se calcula como

$$p=(x_1+x_2) / (n_1+n_2)$$

$$p= (8+8) / (21+19) =0.4$$

$$z= -0.2585 \text{ valor que asocia a un } p_{\text{valor}} = 0.7960$$

- **Regla de decisión**

Rechazar H_0 si p_{valor} es menor que 0.05 (5%), en caso contrario, aceptar H_0

$p_{\text{valor}}=0.7960 > 0.05$. se acepta H_0

- **Conclusión**

La diferencia entre las proporciones p_1 y p_2 no es significativa, por lo tanto, no hay diferencia estadística significativa.

2) Recojo de muestras según raza y categorías

Figura 16 *Recojo de muestras para la raza Brown Swiss.*



Figura 17 *Recojo de muestras para la raza Holstein.*



Figura 18 *Recojo de muestras para la raza Fleckvieh y Cruzado*



3) Análisis de muestras en laboratorio

Figura 19 *Análisis de muestras en laboratorio*



Figura 20 *Análisis de muestras en laboratorio*

