



PREVALENCIA DE PARÁSITOS GASTROINTESTINALES EN BOVINOS ADULTOS EN PASTOREO DEL DEPARTAMENTO DEL CAQUETÁ, COLOMBIA

*Prevalence Of Gastrointestinal Parasites In Grazing Adult Cattle From
The Caquetá State, Colombia*

Angie Liseth Muñoz Murcia¹

 <https://orcid.org/0000-0003-1777-016X>

 aenegeie-ansas@hotmail.com

Wilmer Herrera Valencia¹

<https://orcid.org/0000-0001-9263-8711> 

wilmer_br@yahoo.com.br 

Erika Paola Rojas Vargas²

 <https://orcid.org/0000-0003-4654-9368>

 rojasvargasmva@gmail.com

Pablo Andres Motta Delgado³

<https://orcid.org/0000-0001-8820-5542> 

pmotta@agrosavia.co 

¹Misión Verde Amazonia: Corporación para el desarrollo sostenible y mitigación del cambio climático. Florencia, Caquetá, Colombia.

²Gobernación del Caquetá. Florencia, Caquetá, Colombia.

³Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria – AGROSAVIA, Centro de Investigación Nataima sede Florencia, Florencia, Colombia

RESUMEN

Los parásitos gastrointestinales (PGI) son una limitante en los sistemas ganaderos tropicales, al afectar la salud animal, reducir la productividad y generar pérdidas económicas. El objetivo de este estudio fue determinar la prevalencia y frecuencia de PGI en bovinos adultos en pastoreo en nueve municipios del departamento del Caquetá, Colombia. Se realizó un estudio transversal, donde se muestrearon 967 bovinos adultos en 99 hatos de doble propósito. Las muestras fecales fueron transportadas a temperatura de 4 a 8 °C y se analizaron empleando la técnica coprológica de McMaster para identificar y cuantificar huevos de PGI. La prevalencia se analizó mediante tablas de contingencia y Chi-cuadrado, para determinar la frecuencia de los géneros de parásitos se usó la prueba Kruskal-Wallis, y para la prevalencia por municipio se empleó análisis de varianza con prueba Skott-Knott al 95% de significancia. La prevalencia general de PGI fue del 45,09%. No se halló diferencia significativa ($p=0,2434$) entre la prevalencia en machos (51,22%)

Cómo citar:

Fecha recepción: 3 de Julio de 2025 / Fecha Aprobación: 13 de Septiembre 2025 / Fecha Publicación: 27 de Noviembre 2025

Muñoz Murcia, A. L., Rojas Vargas, E. P., Herrera Valencia, W. & Motta Delgado, P. A. (2025). *Prevalencia De Parásitos Gastrointestinales En Bovinos Adultos En Pastoreo Del Departamento Del Caquetá, Colombia*. Revista. FAGROPEC. Vol. 17(2), ppt 73-90. <https://doi.org/10.47847/fagropec.v17n2a5>



Este artículo puede compartirse bajo la Licencia
Creative Commons (CC BY 4.0).

y hembras (44,52%), ni entre los municipios muestreados ($p=0,0928$). Los géneros más frecuentes fueron *Eimeria* spp. (59,9%), y *Trichostrongylus* (33,5%), estos dos representan el 93,4% de las identificaciones, mostrando una frecuencia significativamente mayor ($p<0,0001$) que los demás géneros encontrados (*Strongyloides*, *Moniezia*, *Trichuris*, *Nematodirus*, *Bunostomum*). La infestación mixta se presentó en el 23,11% de los animales positivos. La prevalencia de parásitos gastrointestinales en los bovinos adultos en pastoreo en el departamento del Caquetá es moderada, siendo los parásitos de mayor frecuencia protozoos como la *Eimeria* spp., y nemátodos del género *Trichostrongylus*.

Palabras clave: cestodos, coccidias, enfermedad parasitaria, nematodos gastrointestinales, parasitología animal (MeSH)

ABSTRACT

Gastrointestinal parasites (GIPs) are a major constraint in tropical livestock systems, adversely affecting animal health, reducing productivity, and generating economic losses. This study aimed to determine the prevalence and frequency of GIPs in grazing adult cattle across nine municipalities in the Caquetá state, Colombia. A cross-sectional study was carried out, where 967 adult cattle from 99 dual-purpose herds were sampled. Fecal samples were transported at 4 to 8 °C and analyzed using McMaster's coprological technique to identify and quantify GIPs eggs. Prevalence was assessed using contingency tables and the Chi-square test; parasite genus frequencies were evaluated with the Kruskal-Wallis test, and prevalence by municipality was analyzed through analysis of variance with the Skott-Knott test at 95% significance level. The overall prevalence of GIPs was 45.09%. No significant difference ($p=0.2434$) was found between the prevalence in males (51.22%) and females (44.52%), nor among the sampled municipalities ($p=0.0928$). The most frequent genera were *Eimeria* spp. (59.9%) and *Trichostrongylus* (33.5%), together accounting for 93.4% of all identifications, with a significantly higher frequency ($p < 0.0001$) compared to the other genera detected (*Strongyloides*, *Moniezia*, *Trichuris*, *Nematodirus*, *Bunostomum*). Mixed infestations were observed in 23.11% of positive animals. The prevalence of gastrointestinal parasites in grazing adult cattle in the Caquetá state is considered moderate, with the most frequently encountered parasites being protozoa such as *Eimeria* spp., and nematodes of the genus *Trichostrongylus*.

Key words: animal parasitology, cestodes, coccidia, gastrointestinal nematodes, parasitic disease (MeSH)

INTRODUCCIÓN

Los parásitos gastrointestinales (PGI) constituyen una de las principales limitantes para la producción en los sistemas ganaderos bovinos a nivel mundial, especialmente en las regiones tropicales, donde su impacto se ve exacerbado por condiciones climáticas que favorecen la proliferación de estos patógenos generando pérdidas económicas significativas y comprometiendo el bienestar animal (Nouri et al., 2022; Springer et al., 2021; Strydom et al., 2023), pero la magnitud del problema varía según factores ambientales, epidemiológicos y de manejo (Frias et al., 2023; Khan et al., 2021), y en muchos territorios la información disponible es escasa, fragmentada o desactualizada, dificultando el diseño de estrategias de control efectivas y sostenibles (Bautista-Garfias et al., 2022; Frias et al., 2023). Por tanto, es fundamental realizar estudios epidemiológicos regionales que determinen la prevalencia, frecuencia y distribución de estos parásitos, aportando evidencia científica que oriente a ganaderos, técnicos y profesionales para diseñar e implementar estrategias de control adaptadas a las condiciones locales reduciendo riesgos como resistencia a antihelmínticos (Ninditya et al., 2024; Rose Vineer et al., 2020; Rufino-Moya et al., 2024).

En las regiones tropicales los PGI son el problema más común en los sistemas tradicionales de producción animal, desencadenando pérdidas económicas tanto por los costos de tratamiento y control, como por la disminución de la eficiencia productiva debido al declive en la producción de carne y leche, así como la salud y el bienestar de los animales, provocando signos clínicos que pueden derivar incluso en la muerte (Flota-Biurgos et al., 2023; Krishna Murthy & D'Souza, 2016). Estas pérdidas se deben a que los PGI afectan la absorción de nutrientes y ganancia de peso, a causa de los daños en el abomaso e intestinos (Fernández et al., 2015), que generan pérdidas de proteínas plasmáticas, alteraciones enzimáticas y cuadros de gastroenteritis caracterizados por diarrea, debilidad, hemorragias y deshidratación (Mawatari et al., 2014; Tariq, 2015).

La mayoría de las parasitosis gastrointestinales en bovinos son causadas por protozoarios como *Giardia* y *Eimeria*, y helmintos de los grupos nemátodos, trematodos y cestodos (Figuerola et al., 2018; Pinilla et al., 2019; Pulido-Medellin et al., 2022); es así como los géneros de mayor importancia a nivel mundial en rumiantes tanto domésticos como salvajes pertenecen a las familias *Trichostrongylidae* (Arbabi et al., 2020), *Ancylostomidae*, *Ascarididae*, *Strongylidae* y *Trichuridae* (Colina et al., 2014), los géneros *Trichostrongylus* y *Nematodirus* (Bresciani et al., 2017), y las infecciones por *Eimeria* spp., que suelen suceder de forma mixta, involucrando otras especies de parásitos lo cual dificulta medir de forma correcta las pérdidas causadas por una especie de parásito en particular (Maia & Mattos, 2020).

No obstante, la infestación, el grado de daño y prevalencia de nematodos gastrointestinales dependen de factores ambientales, principalmente temperatura y humedad (Zulfikar et al., 2019), así como condiciones propias del hospedero como edad, estado de salud y susceptibilidad genética (Tesfaye, 2021; Wangboon et al., 2024). Dentro del grupo de los helmintos, los nematodos gastrointestinales son de gran importancia patológica y epide-

miológica en zonas templadas y cálidas, y se consideran el mayor problema de salud en la cría de ganado en pastoreo (Charlier et al., 2023; Velde et al., 2018). El control de estos PGI en los bovinos es importante, puesto que, aunque en ocasiones no se presenten signos clínicos, la productividad disminuye afectando negativamente la rentabilidad del sistema de producción (Rodrigues et al., 2015), con pérdidas estimadas a nivel global en 445 millones de dólares por año (Pulido-Medellin et al., 2022).

En relación con los PGI el género *Trichostrongylus* representa los nemátodos más frecuentes en bovinos y destaca por su potencial zoonótico (Bhat et al., 2023), por su parte, el género *Strongylus* tiene amplia distribución y predomina en el cinturón ecuatorial, en zonas templadas y cálidas (Klimova et al., 2021); los animales que pastorean normalmente se infectan con nemátodos del orden *Strongylidae* (Reyes-Guerrero et al., 2021). Otros géneros como *Bunostomum* y *Trichuris*, son de gran importancia en la producción ganadera. Las infestaciones con *Eimeria* spp., ocurren principalmente en animales menores de un año e inmunosuprimidos (Peter et al., 2015), causan diarrea, deshidratación, pérdida de peso, reducción en el consumo de alimento y de la eficiencia alimenticia (Rodríguez-Vivas et al., 2017) y constituyen uno de los PGI más difíciles de controlar, con al menos 12 especies reportadas en bovinos (Ekawasti et al., 2019).

La prevalencia de nemátodos gastrointestinales del orden *Strongylida* en rumiantes de América Latina llegan hasta el 70% (Flota-Biurgos et al., 2023), de otro lado en el contexto colombiano, se han reportado altas prevalencias de PGI en diversos departamentos (Chaparro et al., 2016; Garcia et al., 2018; Pinilla et al., 2018a; Pulido-Medellin et al., 2022; Sierra et al., 2016), sin embargo, la información para el departamento del Caquetá es escasa y desactualizada; en estudios previos hechos en una vereda específica del municipio de Florencia en el departamento del Caquetá, se reportó la presencia de *Trichuris*, *Bunostomum*, *Eimeria*, *Strongyloides* y *Oesophagostomum* como los parásitos gastrointestinales con mayor presencia en la población bovina muestreada (Rodríguez et al., 2010). Para implementar prácticas control adecuadas es vital el conocimiento de las especies parasitarias, incluyendo su estado epidemiológico; dado que la información sobre parasitosis gastrointestinales en el departamento del Caquetá es limitada y en su mayoría desactualizada, se planteó como objetivo de este estudio determinar la prevalencia de parásitos gastrointestinales en bovinos adultos en pastoreo de nueve municipios del departamento del Caquetá.

MATERIALES Y MÉTODOS

Área de estudio

Se realizó un estudio transversal en nueve municipios del departamento del Caquetá, que en conjunto albergan aproximadamente el 80% del inventario bovino regional. Los municipios muestreados, distribuidos de norte a sur fueron: San Vicente del Caguán, Puerto Rico, El Doncello, El Paujil, Cartagena del Chairá, La Montañita, Milán, San José del Fragua y Albania. El departamento del Caquetá, ubicado en la Amazonia Colombia, presenta las siguientes características geográficas y climáticas (Motta-Delgado & Ocaña-Martínez, 2018): está ubicado en las coordenadas 00°42'17" de latitud sur hasta 02°04'13" de la-

itud norte y desde los 74°18'39 " hasta 79°19'35" de longitud al oeste de Greenwich; su superficie es de 88.965 Km², con una altitud promedio de 182 metros sobre el nivel del mar, precipitación promedio de 3.800 mm/año, temperatura que oscila entre los 18 y 36 °C, y humedad relativa superior al 80%.

Determinación del tamaño de la muestra poblacional

Para determinar la prevalencia de Parásitos Gastrointestinales (PGI) en bovinos adultos, se realizó un estudio en sistemas de doble propósito, que por condiciones de manejo tanto en el periodo de gestación y posteriormente durante la lactancia, los animales en estos sistemas reciben menor frecuencia de tratamientos con antihelmínticos. Con base en los datos de las evaluaciones agropecuarias de la Secretaría de Agricultura Departamental, se estimó una población total de 374.317 hembras bovinas mayores de 36 meses, distribuidos en 11.128 hatos de los nueve municipios. El tamaño de la muestra para hembras se calculó utilizando la siguiente ecuación para poblaciones finitas:

$$n = \frac{N \times Z_a^2 \times p \times q}{[d^2 \times (N - 1) + Z_a^2 \times p \times q]}$$

Fueron empleados los siguientes parámetros partiendo de una población conocida:

- n= tamaño de la muestra.
- N= tamaño de la población (374.317).
- Z = nivel de confianza (1,96 para un p<0,05).
- p = probabilidad de éxito (0,5).
- q = probabilidad de falla (0,5).
- d = precisión (0,033 ó 3,3%).

Aplicando estos valores, se estimó un tamaño mínimo de la muestra de 880 hembras mayores de 36 meses de edad.

Para determinar el tamaño de la muestra de hatos de producción doble propósito, se aplicó la misma ecuación con los siguientes parámetros:

- N = tamaño de la población (11.128 hatos).
- Z = nivel de confianza (1,96 para un p <0,05).
- p = probabilidad de éxito (0,5).
- q = probabilidad de falla (0,5).
- d = precisión (0,1 o 10%).

Una vez aplicados estos valores a la ecuación el tamaño mínimo de la muestra de hatos de doble propósito fue de 95.

Selección de hatos para muestreo

Un total de 99 hatos fueron seleccionados para el estudio a partir de la base de datos del proyecto "Implementación y validación de modelos alternativos de producción ganadera

en el departamento del Caquetá”, los criterios de inclusión, adaptados de (Muñoz Murcia et al., 2020), fueron: a) hatos de doble propósito con mínimo 10 vacas en ordeño, b) la disponibilidad de los propietarios para participar en la investigación y c) acceso vial a las fincas que permitiera un pronto traslado de las muestras al laboratorio.

Aspectos éticos

La recolección de muestras fue realizada por profesionales veterinarios bajo la supervisión del ICA, que fue la entidad que desarrolló los análisis de las muestras; este procedimiento se realizó en estricto cumplimiento de la Ley 84 de 1989 de Colombia sobre investigación con animales. Se garantizó la confidencialidad de los hatos muestreados cuyos animales resultaron positivos a PGI.

Toma de muestras de materia fecal

Entre enero y marzo de 2016, correspondiente a la época seca de la región, se muestrearon 967 animales clínicamente sanos en 99 hatos doble propósito; la muestra incluyó 885 hembras y 82 machos adultos.

De cada animal se recolectaron aproximadamente 30 g de heces, obtenidas directamente del recto, utilizando un guante de exploración obstétrica (Figuroa et al., 2018). Cada muestra se mantuvo en el mismo guante, el cual sirvió como recipiente primario para su transporte. Las muestras se mantuvieron refrigeradas a una temperatura de 4 a 8 °C en contenedores isotérmicos de poliestireno expandido y se etiquetaron con la siguiente información para posterior envío al laboratorio: identificación del animal, sexo, edad, identificación del hato y fecha de muestreo.

Todas las muestras fueron transportadas al laboratorio de diagnóstico veterinario del Instituto Colombiano Agropecuario (ICA) en Florencia capital del departamento del Caquetá. El análisis coprológico se realizó mediante la técnica de McMaster, la cual permite la identificación y cuantificación de los huevos de helmintos y ooquistes de protozoos. Se registró la presencia o ausencia de parásitos, clasificando cada muestra como positiva o negativa. En los casos positivos a PGI, la carga parasitaria se estimó y expresó como el número de huevos por gramo de heces (hpg).

Análisis de datos

La información recolectada fue tabulada en una hoja de cálculo de Excel® y analizada mediante el paquete estadístico Infostat (Di Rienzo, 2020). La prevalencia general, por sexo y asociaciones de parásitos gastrointestinales (PGI), se evaluaron utilizando tablas de contingencia y la prueba Chi-cuadrado de Pearson. Dado que los datos de carga parasitaria (hpg) no siguieron una distribución normal (verificado mediante la prueba de Shapiro-Wilk), la distribución y frecuencia de los géneros de parásitos encontrados se analizó mediante la prueba no paramétrica de Kruskal-Wallis a un nivel de significancia del 95%. Finalmente, para evaluar la prevalencia de PGI entre municipios, se utilizó un análisis de varianza seguido de la prueba de comparación de media Scott-Knott con un $\alpha = 0,05$.

Resultados y discusión

Se encontró una prevalencia general de parásitos gastrointestinales (PGI) del 45,09% (436/967). La prevalencia en machos fue mayor (51,22%) que en hembras (44,52%), sin embargo, no se halló asociación significativa entre el sexo y la prevalencia a PGI mediante Chi Cuadrado de Pearson ($p=0,2434$), lo que indica que el sexo no es un factor determinante de la infestación en esta población de estudio.

Al analizar la distribución por municipios, la prevalencia de PGI varió entre el 35,93% (Puerto Rico) y el 68,89% (El Paujil) (tabla 1). A pesar de esta variabilidad numérica, el análisis de varianza seguido de la prueba de Scott-Knott no mostró diferencias estadísticamente significativas entre los municipios ($p = 0,0928$), agrupándolos a todos en una sola categoría homogénea; esto sugiere que, aunque existen diferencias apreciables a simple vista, los factores de riesgo para la infestación parasitaria son probablemente similares en toda la región estudiada, superando cualquier variación local.

Tabla 1.

Prevalencia por municipio de parásitos gastrointestinales en bovinos adultos en pastoreo del departamento del Caquetá, Colombia.

Municipio	Medias*	n	E.E.	
Puerto Rico	35,93	12	6,66	A
San Vicente del Caguán	39,17	20	5,16	A
San Jose del Fragua	40,33	10	7,29	A
Albania	41,00	10	7,29	A
Cartagena del Chairá	43,09	9	7,69	A
La Montañita	44,00	10	7,29	A
Milán	48,75	10	7,29	A
Doncello	49,68	9	7,69	A
El Paujil	68,89	9	7,69	A

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

Fuente: elaboración propia

Así mismo de los 437 animales positivos, 336 (76,9%) presentaron infestación simple (un parásito) y 101 (23,1%) infestación mixta (dos o más parásitos). El género con mayor frecuencia de observación fue *Eimeria* spp. (59,9%), seguido por *Trichostrongylus* (33,5%); estos dos géneros en conjunto representaron el 93,4% de todos los PGI observados. La prueba de Kruskal-Wallis confirmó que la frecuencia de *Eimeria* y *Trichostrongylus* fue significativamente mayor ($p<0,0001$) en comparación con los demás géneros de PGI detectados (*Strongyloides*, *Moniezia*, *Trichuris*, *Nematodirus* y *Bunostomum*), entre los cuales no hubo diferencias significativas (Tabla 2).

Tabla 2.

Frecuencias y ANAVA no paramétrica de géneros de parásitos gastrointestinales encontrados en bovinos adultos en pastoreo del departamento del Caquetá, Colombia.

Género del parásito	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa (%)	Ranks*
<i>Bunostomum</i>	1	0,2	513,04 A
<i>Nematodirus</i>	1	0,2	514,02 A
<i>Trichuris</i>	2	0,4	515,91 A
<i>Moniezia</i>	13	2,4	550,32 A
<i>Strongyloides</i>	19	3,5	551,47 A
<i>Trichostrongylus</i>	184	33,5	823,87 B
<i>Eimeria</i>	329	59,9	944,87 B

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

Fuente: elaboración propia

Aunque la mayor prevalencia numérica en machos coincide con lo reportado en la literatura, donde las hormonas sexuales pueden suprimir la respuesta humoral y celular, lo que reduce la capacidad del organismo para combatir infecciones parasitarias; esto se traduce en una mayor prevalencia e intensidad de infecciones en machos adultos en comparación con hembras (Bupp & Jorgensen, 2018; de Araújo Albuquerque et al., 2021; Forsyth et al., 2024; Wesołowska, 2022), no obstante, la falta de significancia estadística en nuestro estudio sugiere que este efecto podría estar enmascarado por otros factores de mayor peso en los sistemas de producción evaluados, como el manejo, rusticidad o la edad.

La prevalencia general del 45,09% de PGI hallada en bovinos adultos del departamento del Caquetá puede considerarse moderada en el contexto nacional e internacional. Diferentes estudios relacionados a parásitos gastrointestinales (PGI) en bovinos en Colombia evidencian una prevalencia similar o mayor a la reportada en el presente estudio, por ejemplo, en el departamento del Caquetá también halló una alta presencia de *Eimeria* (53,62%) y similar de *Strongyloides* (4,85%) (Rodríguez et al., 2011); prevalencias similares fueron reportadas en el departamento de Santander (36,7%) con predominancia del género *Eimeria* (19,4%) (Pinilla et al., 2019); mientras que se han reportado altas prevalencias en los departamentos de Boyacá con el 95,6%, para Trichostrongylidae el 53,8% y para Eimeriidae 47,1% (Pulido-Medellin et al., 2022) y en el departamento del Cesar con 83,2% de prevalencia, evidenciando valores altos para los géneros *Eimeria*, *Strongyloides*, *Haemonchus* y *Trichostrongylus* spp (Pinilla et al., 2018a; Sierra et al., 2016), mientras que en el departamento de Antioquia, fue reportada prevalencia del 31,6, 36,7 y 8,4% para *Strongyloides*, coccidias y cestodos respectivamente (Chaparro et al., 2016).

De igual manera, la prevalencia general de PGI en bovinos se encuentra dentro del rango reportado en otros países de América y África, por ejemplo, en un estudio desarrollado en Mérida Venezuela se halló una prevalencia similar entre el 31,03 y 50,36% (González-Ramírez et al., 2016); altas prevalencias fueron reportadas en México: en Guerrero

del 96,6% (Figueroa et al., 2018), 88,5% en Michoacán (Valdovinos Calderon et al., 2018) y 83,3% en Sonora (Munguía-Xóchihua et al., 2019). De igual manera en un estudio hecho en Brasil, los autores reportan que el 82,4% de los animales muestreados eran positivos a PGI (Ferraz et al., 2019). En Perú un estudio encontró una prevalencia del 67,5% (Colina et al., 2014) mientras que en Etiopía se reporta del 49% (Berihu Haftu, 2014).

Las marcadas diferencias en la prevalencia de parásitos gastrointestinales entre regiones, como sistemas de producción similares, refuerzan la influencia determinante de factores locales, como las prácticas de manejo sanitario (frecuencia y calidad de la desparasitación), la carga animal, edad, estado fisiológico del huésped, tipo de pasturas, y las condiciones microclimáticas específicas de cada zona (Colina et al., 2013). Es así que las condiciones climáticas de las zonas tropicales como altos porcentajes de humedad y temperatura (Valdovinos Calderon et al., 2018), característico en el departamento del Caquetá, facilitan la propagación y supervivencia de los estadios parásitos externos, favoreciendo su transmisión, por lo que una prevalencia moderada podría indicar la implementación de prácticas de control relativamente eficaces en los hatos muestreados, o una subestimación debido a la baja sensibilidad de la técnica coprológica para detectar infestaciones leves o por parásitos de bajo conteo de huevos, por ejemplo, en un estudio realizado en el departamento del Meta, se encontró que el 71% de los animales jóvenes muestreados, inusualmente no excretaron huevos de parásitos de la familia Trichostrongylidae, lo cual atribuyen a un sobreuso de antihelmínticos (Bardales et al., 2017).

El predominio de *Eimeria* spp., y *Trichostrongylus* spp., concuerda con la literatura regional. La alta prevalencia de *Eimeria* (59,9%), un parásito típicamente asociado a animales jóvenes, en un rebaño adulto puede deberse a que los bovinos adultos actúan como portadores asintomáticos diseminando ooquistes en el ambiente y manteniendo la presión de infección para los terneros (Peter et al., 2015; Rodríguez-Vivas et al., 2017). Por otro lado, la alta frecuencia de *Trichostrongylus* spp., (33,5%), uno de los nematodos más comunes y patógenos en bovinos a nivel mundial (Bhat et al., 2023), confirma su adaptación a las condiciones tropicales. La asociación más frecuente entre estos dos géneros sugiere un posible sinergismo, o más probablemente una exposición simultánea a ambientes con ambos tipos de parásitos como por ejemplo aguas superficiales contaminadas con heces.

En cuanto a protozoos, diferentes estudios en bovinos reportan la prevalencia para coccidias del género *Eimeria*, por ejemplo para el departamento del Caquetá se reportó altos valores (53,62%) (Rodríguez et al., 2011); en otros departamentos de Colombia, se reporta alta prevalencia de *Eimeria*: del 77,9% (Pinilla et al., 2018a), y 74,27% (Sierra et al., 2016) en Santander y Cesar respectivamente, contrastando con el 36,7 y 19,4% reportados por (Chaparro et al., 2016) y (Pinilla et al., 2019), en Antioquia y Santander respectivamente. Alta prevalencia de *Eimeria* ha sido reportada en la región de Amazonas en Perú, siendo del 61,3% en vacas adultas (Bardales et al., 2017). En contraste, un estudio en Etiopía encontró el 2,9% de prevalencia (Berihu Haftu, 2014).

Los demás géneros parasitarios (*Bunostomum*, *Moniezia*, *Nematodirus*, *Strongyloides*,

Trichuris), se presentaron con frecuencias bajas (<4%), lo que es consistente con lo reportado en otros estudios colombianos (Chaparro et al., 2016; Pinilla et al., 2018a, 2018b; Sierra et al., 2016) y de Brasil (Ferraz et al., 2019).

En el caso de *Bunostomum*, existe un reporte de prevalencia en Caquetá del 19,49% (Rodríguez et al., 2010), mientras que en Brasil encontraron el 2,63% (Ferraz et al., 2019), y el 4,4% en Etiopía (Berihu Haftu, 2014). Para *Moniezia* se han reportado prevalencias entre 1,2 a 8,4% en Colombia (Chaparro et al., 2016; Pinilla et al., 2018a; Sierra et al., 2016) y del 4,12% en Brasil (Ferraz et al., 2019). En cuanto a *Nematodirus* en Colombia se reportaron bajas prevalencias siendo inferiores a 0,8% (Pinilla et al., 2018a; Sierra et al., 2016), al igual que las reportadas en un estudio hecho en Brasil entre 2015 y 2017 con prevalencia de 0,13% (Ferraz et al., 2019), siendo más baja que la reportada en este estudio.

Para el género *Strongyloides*, se reportó 4,85% de incidencia a nivel de Caquetá (Rodríguez et al., 2011); otros estudios desarrollados en Colombia han encontrado prevalencias que van desde 3,1 al 30,5% (Pinilla et al., 2018a; Sierra et al., 2016), particularmente se reportan prevalencias de 1% (Pinilla et al., 2019), 2,3% (Chaparro et al., 2016) y 10,8% (Pinilla et al., 2018a). Por otro lado, en Brasil para pequeños rumiantes se reporta el 1,2% (Ferraz et al., 2019); en Etiopía fue reportada prevalencia de 3,6% para el género *Strongyloides* (Berihu Haftu, 2014), valor similar al hallado en el presente estudio.

Sobre *Trichuris* en un estudio en el departamento del Caquetá encontraron prevalencia del 7,3% de (Rodríguez et al., 2010), siendo más alta que la reportada en este estudio, mientras que en otras regiones de Colombia hay reportes que van desde 0,3% (Pinilla et al., 2018a; Sierra et al., 2016) hasta el 2,3% (Chaparro et al., 2016); de igual manera, en Brasil reportan el 1,5% de frecuencia (Ferraz et al., 2019).

Brotes mixtos de parásitos gastrointestinales fueron reportados en el 42% de los animales muestreados (Berihu Haftu, 2014), mientras que en el presente estudio fue hallado que la proporción de infestación mixta fue del 23,11%, lo que puede reflejar una menor diversidad parasitaria en la región o de nuevo el efecto de las prácticas de control. Se han encontrado asociaciones entre los géneros *Trichostrongylus*, *Cooperia*, *Ostertagia*, *Strongyloides*, *Nematodirus* y *Oesophagostomum* (Oliveira et al., 2017), mientras que en este estudio las principales asociaciones se dieron entre *Eimeria* y *Trichostrongylus* y en menor medida con parásitos de los géneros *Bunostomum*, *Moniezia*, *Nematodirus* y *Trichuris*.

Los resultados de este estudio subrayan que la parasitosis gastrointestinal sigue siendo un problema relevante en la ganadería del Caquetá. La identificación de *Eimeria* y *Trichostrongylus* como los géneros predominantes es crucial para orientar estrategias de control. Un sistema de manejo sanitario basado en estudios epidemiológicos locales como este puede minimizar el uso indiscriminado de antiparasitarios, contribuyendo a un manejo sostenible, y reduciendo el riesgo de desarrollar resistencias. Esto, junto con prácticas de manejo como la rotación de potreros para romper el ciclo biológico de los parásitos, la alternancia de moléculas activas de los antihelmínticos, la integración de

varias especies de rumiantes en el pastoreo y el uso de productos a base de plantas con propiedades parasiticidas.

CONCLUSIONES

La prevalencia de parásitos gastrointestinales en los bovinos adultos en pastoreo en el departamento del Caquetá se clasifica como moderada dentro del contexto de la ganadería tropical. Se identificó que los protozoos del género *Eimeria* y nemátodos del género *Trichostrongylus* fueron los parásitos predominantes, representando en conjunto más del 90% de las infestaciones registradas. No se encontró una asociación estadísticamente significativa entre la prevalencia de PGI y el sexo del animal, aunque se observó una tendencia numérica mayor en los machos. Si bien la prevalencia varió numéricamente entre municipios, estas diferencias no fueron estadísticamente significativas, lo que sugiere que los factores de riesgo son homogéneos en la región estudiada. Los hallazgos destacan la necesidad de implementar programas de control parasitario dirigidos especialmente a *Eimeria* y *Trichostrongylus*, promoviendo el uso racional de antihelmínticos basado en diagnósticos coprológicos para evitar el desarrollo resistencia por los parásitos. Se recomienda que futuros estudios monitoreen la dinámica de estos parásitos incluyendo la época de lluvias, evalúen la frecuencia e impacto en terneros y animales jóvenes (grupos etarios más susceptibles), e investiguen la eficacia de prácticas de manejo sostenible como la rotación de potreros en las condiciones específicas del Caquetá.

Agradecimientos

Los autores expresan su gratitud a la Gobernación del Caquetá y a Misión Verde Amazonia por el apoyo brindado para la ejecución del proyecto BPIN 2013000100164 “Implementación y validación de modelos alternativos de producción ganadera en el departamento del Caquetá”, el cual fue financiado por el Fondo de Ciencia, Tecnología e Innovación del Sistema General de Regalías. Asimismo, extienden un agradecimiento muy especial a los ganaderos por su disposición y colaboración para el muestreo de sus animales; Finalmente, el cuarto autor agradece de manera particular a AGROSAVIA por el tiempo y los recursos proporcionados para el análisis de los datos y la redacción final del manuscrito.

Conflicto de intereses

Los autores declaran que no se presentan conflictos de intereses en la elaboración y publicación del presente estudio.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Arbabi, M., Hooshyar, H., Lotfinia, M., & Bakhshi, M. A. (2020). Molecular detection of *Trichostrongylus* species through PCR followed by high resolution melt analysis of ITS-2 rDNA sequences. *Molecular and Biochemical Parasitology*, 236, 111260. <https://doi.org/10.1016/j.molbiopara.2020.111260>

- Bardales, J., Bardales, W., Briceño, Y., & Gonzales, J. (2017). Prevalencia de *Eimeria* sp. en bovinos de la cuenca ganadera de Florida - Pomacochas, Región Amazonas. *INDES Revista de Investigación para el Desarrollo Sustentable*, 3(2), 55–59. <https://doi.org/10.25127/indes.20153.208>
- Bautista-Garfias, C. R., Castañeda-Ramírez, G. S., Estrada-Reyes, Z. M., Soares, F. E. de F., Ventura-Cordero, J., González-Pech, P. G., Morgan, E. R., Soria-Ruiz, J., López-Guillén, G., & Aguilar-Marcelino, L. (2022). A Review of the Impact of Climate Change on the Epidemiology of Gastrointestinal Nematode Infections in Small Ruminants and Wildlife in Tropical Conditions. *En Pathogens* (Vol. 11, Número 2). <https://doi.org/10.3390/pathogens11020148>
- Berihu Haftu, A. B. (2014). Study on Prevalence of Gastrointestinal Nematodes and Coccidian Parasites Affecting Cattle in West Arsi zone, Ormia Regional State, Ethiopia. *Journal of Veterinary Science & Technology*, 05(05). <https://doi.org/10.4172/2157-7579.1000207>
- Bhat, A. H., Tak, H., Malik, I. M., Ganai, B. A., & Zehbi, N. (2023). Trichostrongylosis: a zoonotic disease of small ruminants. *Journal of Helminthology*, 97, e26. <https://doi.org/10.1017/S0022149X2300007X>
- Bresciani, K. D. S., Coelho, W. M. D., Gomes, J. F., de Matos, L. S., dos Santos, T. R., Suzuki, C. T. N., Lima, L. G. F., & Kaneto, C. N. (2017). Aspects of epidemiology and control of gastrointestinal nematodes in sheep and cattle – Approaches for its sustainability. *Revista de Ciências Agrárias*, 40(3), 664–669. <https://doi.org/10.19084/RCA16028>
- Bupp, M. R. G., & Jorgensen, T. N. (2018). Androgen-induced immunosuppression. *En Frontiers in Immunology* (Vol. 9, Número APR). <https://doi.org/10.3389/fimmu.2018.00794>
- Chaparro, J. J., Ramírez, N. F., Villar, D., Fernandez, J. A., Londoño, J., Arbeláez, C., López, L., Aristizabal, M., Badel, J., Palacio, L. G., & Olivera, M. (2016). Survey of gastrointestinal parasites, liver flukes and lungworm in feces from dairy cattle in the high tropics of Antioquia, Colombia. *Parasite Epidemiology and Control*, 1(2), 124–130. <https://doi.org/10.1016/j.parepi.2016.05.001>
- Charlier, J., Hoste, H., & Sotiraki, S. (2023). COMBAR -Combatting anthelmintic resistance in ruminants. *En Parasite* (Vol. 30). <https://doi.org/10.1051/parasite/2023006>
- Colina, J. C., Mendoza, G. A., & Jara, C. A. (2014). Prevalencia e intensidad del parasitismo gastrointestinal por nematodos en bovinos, *Bos taurus*, del Distrito Pacanga (La Libertad, Perú). *Revista Científica de la Facultad de Ciencias Biológicas*. <https://revistas.unitru.edu.pe/index.php/facccbiol/article/view/559>
- Colina, Juan. C., Mendoza, Gicelly. A., & Jara, C. (2013). Prevalencia del parasitismo por

- Eimeria* en bovinos, *Bos taurus*, del Distrito Pacanga (La Libertad, Perú) y su relación con factores sociodemográficos y ambientales. *Revista Científica de Estudiantes Facultad de Ciencias Biológicas. Universidad Nacional de Trujillo*, 1(2). <https://revistas.unitru.edu.pe/index.php/ECCBB/article/view/480>
- de Araújo Albuquerque, L. P., da Silva, A. M., de Araújo Batista, F. M., de Souza Sene, I., Costa, D. L., & Costa, C. H. N. (2021). Influence of sex hormones on the immune response to leishmaniasis. *En Parasite Immunology* (Vol. 43, Números 10–11). <https://doi.org/10.1111/pim.12874>
- Di Rienzo, J. A. (2020). InfoStat, version 2020. Grupo InfoStat, FCA, Universidad Nacional de Córdoba Argentina. <https://www.infostat.com.ar/>
- Ekawasti, F., Nurcahyo, W., Wardhana, A. H., Shibahara, T., Tokoro, M., Sasai, K., & Matsubayashi, M. (2019). Molecular characterization of highly pathogenic *Eimeria* species among beef cattle on Java Island, Indonesia. *Parasitology International*, 72, 101927. <https://doi.org/10.1016/j.parint.2019.101927>
- Fernández, A., Arieta, R., Graillet, E., Romero, D., Romero, M., & Felipe, I. (2015). Prevalence Nematode Gastroenteric of Double Purpose Cattle Ranch of Hidalgotitlan Veracruz, Mexico. *Abanico veterinario*, 5(2). <https://abanicoacademico.mx/revistasabanico/index.php/abanico-veterinario/article/view/85>
- Ferraz, A., Angonesi de Castro, T., Ança Evaristo, T., Lúcia Coelho Recuero, A., Renata Joanol Dallmann, P., Freitas Motta, J., & Quintana Nizoli, L. (2019). Levantamento de Parasitos Gastrintestinais Diagnosticados em Ovinos pelo Laboratório de Doenças Parasitárias da Universidade Federal de Pelotas (Brasil), nos Anos de 2015 a 2017. *Revista Brasileira de Zootecias*, 20(1), 1–7. <https://doi.org/10.34019/2596-3325.2019.v20.24786>
- Figueroa, A., Pineda, S., Godínez, F., Vargas, D., & Rodriguez, E. (2018). Parásitos gastrointestinales de ganado bovino y caprino en Quechultenango. *Agroproductividad*, 11(6). <https://revista-agroproductividad.org/index.php/agroproductividad/article/view/438>
- Flota-Biurgos, G. J., Rosado Aguilar, J. A., Rodriguez-Vivas, R. I., Borges-Argaez, R., & Gamboa-Angulo, M. (2023). Avances sobre el uso de ocho plantas tropicales para el control de garrapatas y nemátodos gastrointestinales en bovinos, equinos y caninos. *Tropical and Subtropical Agroecosystems*, 27(1). <https://doi.org/10.56369/tsaes.4921>
- Forsyth, K. S., Jiwarajka, N., Lovell, C. D., Toothacre, N. E., & Anguera, M. C. (2024). The connexion between sex and immune responses. *En Nature Reviews Immunology* (Vol. 24, Número 7). <https://doi.org/10.1038/s41577-024-00996-9>
- Frias, H., Maraví, C., Arista-Ruiz, M. A., Yari-Briones, D. I., Paredes-Valderrama, J. R.,

- Bravo, Y. R., Cortez, J. V., Segura, G. T., Ruiz, R. E., Lapa Lopez, R. M., & Valderrama, N. L. M. (2023). Prevalence, coinfection, and risk factors associated with *Fasciola hepatica* and other gastrointestinal parasites in cattle from the Peruvian Amazon. *Veterinary World*, 16(3). <https://doi.org/10.14202/vetworld.2023.546-553>
- Garcia, D., Díaz, A. M., & Pulido, M. O. (2018). Prevalencia y factores de riesgo asociados a la presencia de parásitos gastrointestinales en bovinos del municipio de Ventanquemada (Boyacá). *Revista Infometric@-Serie Ingeniería, Básicas y Agrícolas*. 1(1). <https://infometrica.org/index.php/syh/article/view/16>
- González-Ramírez, L. C., Martínez, A., Assouad, M., Álvarez, J., Gil-Gómez, F., Castro-Vera, T., Pérez de Pablos, C., & Dávila, C. (2016). Fasciolosis y parásitos gastrointestinales en becerros de la Estación Experimental “El Joque” Universidad de Los Andes, Mérida, Venezuela. *Revista Farmacia*, 58(1), 11–22. <http://www.saber.ula.ve/handle/123456789/42921>
- Khan, T., Nasreen, N., Shater, A. F., Khan, W., Khan, A., Kamal, M., Vinueza, R., Leon, R., Alhimaidi, A. R., & Al-Jabr, O. A. (2021). Risk factor analysis for the prevalence of gastrointestinal parasites found in large ruminants in Lower Dir Khyber Pakhtunkhwa Pakistan. *Saudi Journal of Biological Sciences*, 28(12). <https://doi.org/10.1016/j.sjbs.2021.07.078>
- Klimova, E. S., Reshetnikova, A. D., Babintseva, T. V., & Krylova, T. G. (2021). Structure of parasite cenosis of endoparasitoses of ruminants. *BIO Web of Conferences*, 36. <https://doi.org/10.1051/bioconf/20213606046>
- Krishna Murthy, C. M., & D'Souza, P. E. (2016). Prevalence of gastrointestinal parasites in bovines in Bangalore district, Karnataka. *Journal of Parasitic Diseases*, 40(3). <https://doi.org/10.1007/s12639-014-0548-x>
- Maia, D., & Mattos, M. J. T. de. (2020). Nematodeoses gastrintestinais em bovinos no Brasil: revisão de artigos publicados no período de 2012 a 2020. *Revista Agraria Academica*, 3(3), 296–307. <https://doi.org/10.32406/v3n32020/296-307/agrariacad>
- Mawatari, T., Hirano, K., Ikeda, H., Tsunemitsu, H., & Suzuki, T. (2014). Surveillance of diarrhea-causing pathogens in dairy and beef cows in Yamagata Prefecture, Japan from 2002 to 2011. *Microbiology and Immunology*, 58(9), 530–535. <https://doi.org/10.1111/1348-0421.12174>
- Motta-Delgado, P. A., & Ocaña-Martínez, H. E. (2018). Caracterización de subsistemas de pasturas braquiarias en hatos de trópico húmedo, Caquetá, Colombia. *Ciencia y Agricultura*, 15(1), 81–92. <https://doi.org/10.19053/01228420.v15.n1.2018.7759>
- Munguía-Xóchihua, J., Leal-Franco, I., Medina-Chu, M., Reyna-Granados, J., & Muñoz-Cabrera, J. (2019). Frecuencia de parásitos gastrointestinales en bovinos del sur

- de Sonora, México. *Abanico Veterinario*, 9. <https://doi.org/10.21929/abavet2019.919>
- Muñoz Murcia, A. L., Motta-Delgado, P. A., Herrera, W., Polania, R., & Cháves, L. C. (2020). Prevalencia del virus de la rinotraqueitis infecciosa bovina en el departamento del Caquetá, Amazonia Colombiana. *Revista de la Facultad de Medicina Veterinaria y de Zootecnia*, 67(1), 9–16. <https://doi.org/10.15446/rfmvz.v67n1.87675>
- Ninditya, V. I., Ekawasti, F., Prastowo, J., Widiyono, I., & Nurcahyo, W. (2024). Prevalence of gastrointestinal parasites in cattle in Indonesia: A meta-analysis and systematic review. *Veterinary world*, 17(11), 2675–2687. <https://doi.org/10.14202/vetworld.2024.2675-2687>
- Nouri, N. V., Rahmatian, R., & Salehi, A. (2022). Prevalence of Helminthic Infections in the Gastrointestinal Tract of Cattle in Mazandaran Province (Northern Iran). *Journal of Parasitology Research*, 2022. <https://doi.org/10.1155/2022/7424647>
- Oliveira, P. A. de, Ruas, J. L., Riet-Correa, F., Coelho, A. C. B., Santos, B. L., Marcolongo-Pereira, C., Sallis, E. S. V., & Schild, A. L. (2017). Doenças parasitárias em bovinos e ovinos no sul do Brasil: frequência e estimativa de perdas econômicas. *Pesquisa Veterinária Brasileira*, 37(8), 797–801. <https://doi.org/10.1590/s0100-736x2017000800003>
- Peter, G. S., Gitau, G. K., Mulei, C. M., Vanleeuwen, J., Richards, S., Wichtel, J., Uehlinger, F., & Mainga, O. (2015). Prevalence of Cryptosporidia, *Eimeria*, Giardia, and *Strongyloides* in pre-weaned calves on smallholder dairy farms in Mukurwe-ini district, Kenya. *Veterinary World*, 8(9), 1118–1125. <https://doi.org/10.14202/vetworld.2015.1118-1125>
- Pinilla, J. C., Flórez, P., Sierra, M., Morales, E., Sierra, R., Vásquez, M. C., Tobon, J. C., Sánchez, A., & Ortiz, D. (2018a). Prevalencia del parasitismo gastrointestinal en bovinos del departamento Cesar, Colombia. *Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú*, 29(1), 278–287. <https://doi.org/10.15381/rivep.v29i1.14202>
- Pinilla, J. C., Flórez, P., Sierra, M. T., Morales, E., Sierra, R., Vásquez, M. C., Tobon, J. C., Sánchez, A., & Ortiz, D. (2018b). Point prevalence of gastrointestinal parasites in double purpose cattle of Rio de Oro and Aguachica municipalities, Cesar state, Colombia. *Veterinary Parasitology: Regional Studies and Reports*, 12. <https://doi.org/10.1016/j.vprsr.2018.01.003>
- Pinilla, J. C., Uribe Delgado, N., & Florez, A. A. (2019). Fasciola hepatica y otras parasitosis gastrointestinales en bovinos de doble propósito del municipio Sabana de Torres, Santander, Colombia. *Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú*, 30(3), 1240–1248. <https://doi.org/10.15381/rivep.v30i3.16607>
- Pulido-Medellin, M.-O., Lopez-Buitrago, H.-A., Bulla-Castañeda, D.-M., García-Corredor, D.-J., Díaz-Anaya, A.-M., Giraldo-Forero, J.-C., & Higuera-Piedrahita, R.-I. (2022). Diagnosis of Gastrointestinal Parasites in Bovines of the Department of Boyacá, Co-

- lombia. *Revista Científica*, 44(2), 272–281. <https://doi.org/10.14483/23448350.18500>
- Reyes-Guerrero, D. E., Olmedo-Juárez, A., & Mendoza-de Gives, P. (2021). Control y prevención de nematodosis en pequeños rumiantes: antecedentes, retos y perspectivas en México. *Revista Mexicana de Ciencias Pecuarias*, 12, 186–204. <https://doi.org/10.22319/rmcp.v12s3.5840>
- Rodrigues, P., Santos, D., Sampaio Baptista, A. A., Da, L., Leal, S., Moletta, J. L., Abdallah, R., & Rocha, D. (2015). Nematódeos Gastrintestinais De Bovinos – Revisão. *Revista Científica De Medicina Veterinária*, 24. http://faef.revista.inf.br/imagens_arquivos/arquivos_destaque/6ip3TskltLRFleO_2015-3-24-14-54-43.pdf
- Rodriguez, J. G., Ocaña, H. E., & Vargas, M. (2010). Determinación de presencia de enfermedades infecciosas en hatos doble propósito, Vereda Balcanes, Florencia, Caquetá. *Facultad de Ciencias Agropecuarias*, 2(2). <https://editorial.uniamazonia.edu.co/index.php/fagropec/article/view/132>
- Rodríguez, J., Ocaña, M. H. E., & Vargas, H. (2011). Determinación de presencia de enfermedades parasitarias en fincas del área de influencia de la granja Balcanes de la Universidad de la Amazonia. Florencia, Caquetá-Colombia. *Revista Facultad de Ciencias Agropecuarias -FAGROPEC*, 3(2), 19–26. <https://editorial.uniamazonia.edu.co/index.php/fagropec/article/view/303>
- Rodríguez-Vivas, R. I., Grisi, L., Pérez de León, A. A., Silva Villela, H., Torres-Acosta, J. F. de J., Fragoso Sánchez, H., Romero Salas, D., Rosario Cruz, R., Saldierna, F., & García Carrasco, D. (2017). Potential economic impact assessment for cattle parasites in Mexico. *Review. Revista Mexicana de Ciencias Pecuarias*, 8(1), 61–74. <https://doi.org/10.22319/rmcp.v8i1.4305>
- Rose Vineer, H., Morgan, E. R., Hertzberg, H., Bartley, D. J., Bosco, A., Charlier, J., Chartier, C., Claerebout, E., De Waal, T., Hendrickx, G., Hinney, B., Höglund, J., Jez Ek, J. I., Kašný, M., Keane, O. M., Martínez-Valladares, M., Mateus, T. L., McIntyre, J., Mickiewicz, M., ... Rinaldi, L. (2020). Increasing importance of anthelmintic resistance in European livestock: Creation and meta-analysis of an open database. *Parasite*, 27. <https://doi.org/10.1051/parasite/2020062>
- Rufino-Moya, P. J., Zafra Leva, R., Gonçalves Reis, L., Acosta García, I., Ruiz Di Genova, D., Sánchez Gómez, A., García García, F., & Martínez-Moreno, F. J. (2024). Prevalence of Gastrointestinal Parasites in Small Ruminant Farms in Southern Spain. *Animals*, 14(11), 1668. <https://doi.org/10.3390/ani14111668>
- Sierra, M., Flórez, P., Morales Ramírez, E., Vásquez, M. C., Calle, M., & Sierra Barcarcel, R. F. (2016). Determinación de la carga parasitaria gastrointestinal en Bovinos de la zona rural de Rio de Oro y el Municipio de Aguachica, Cesar por la técnica de McMaster. *Revista Facultad de Ciencias de la Salud UDES*, 3(1. S1), 20. <https://bit.ly/4I7YKII>

- Springer, A., Jordan, D., Kirse, A., Schneider, B., Campe, A., Knubben-Schweizer, G., Müller, K. E., Hoedemaker, M., & Strube, C. (2021). Seroprevalence of major pasture-borne parasitoses (Gastrointestinal nematodes, liver flukes and lungworms) in german dairy cattle herds, association with management factors and impact on production parameters. *Animals*, 11(7). <https://doi.org/10.3390/ani11072078>
- Strydom, T., Lavan, R. P., Torres, S., & Heaney, K. (2023). The Economic Impact of Parasitism from Nematodes, Trematodes and Ticks on Beef Cattle Production. En *Animals* (Vol. 13, Número 10). <https://doi.org/10.3390/ani13101599>
- Tariq, K. A. (2015). A Review of the Epidemiology and Control of Gastrointestinal Nematode Infections of Small Ruminants. *Proceedings of the National Academy of Sciences, India Section B: Biological Sciences*, 85(2), 693–703. <https://doi.org/10.1007/s40011-014-0385-9>
- Tesfaye, T. (2021). Prevalence, species composition, and associated risk factors of small ruminant gastrointestinal nematodes in South Omo zone, South-western Ethiopia. *Journal of Advanced Veterinary and Animal Research*, 8(4). <https://doi.org/10.5455/javar.2021.h550>
- Valdovinos Calderon, P., Molina Mercado, V., Tinoco Magaña, J., & Herrera Camacho, J. (2018). Análisis retrospectivo de la prevalencia de parásitos gastroentéricos en ganado bovino de leche en cuatro municipios de Michoacán. En J. Herrera Camacho, A. J. Chay Canul, F. Casanova Lugo, Á. Piñeiro Vázquez, L. Márquez Benavides, E. Santillán Ferreyra, & J. Arce Menocal (Eds.), *Avances de la Investigación Sobre Producción Animal y Seguridad Alimentaria en México* (Primera, pp. 1211–1216). Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. <https://bit.ly/4evKE13>
- Valdovinos Calderon, P., Molina Mercado, V., Tinoco Magaña, J., & Herrera Camacho, J. (2018). Análisis retrospectivo de la prevalencia de parásitos gastroentéricos en ganado bovino de leche en cuatro municipios de Michoacán. En J. Herrera Camacho, A. J. Chay Canul, F. Casanova Lugo, Á. Piñeiro Vázquez, L. Márquez Benavides, E. Santillán Ferreyra, & J. Arce Menocal (Eds.), *Avances de la Investigación Sobre Producción Animal y Seguridad Alimentaria en México* (Primera, pp. 1211–1216). Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. https://www.researchgate.net/profile/Fernando-Casanova-Lugo/publication/325807244_Avances_de_la_investigacion_sobre_produccion_animal_y_seguridad_alimentaria_en_Mexico/links/5b578a9e0f7e9bc79a609bc8/Avances-de-la-investigacion-sobre-produccion-animal-y-seguridad-alimentaria-en-Mexico.pdf
- Velde, F. Vande, Charlier, J., & Claerebout, E. (2018). Farmer behavior and gastrointestinal nematodes in ruminant livestock-uptake of sustainable control approaches. En *Frontiers in Veterinary Science* (Vol. 5, Número OCT). <https://doi.org/10.3389/fvets.2018.00255>

- Wangboon, C., Martviset, P., Jamklang, M., Chumkiew, S., Penkhrue, W., Rangdist, S., Jirojwong, R., Phadungsil, W., Chantree, P., Grams, R., Krenc, D., Piyatadsananon, P., & Geadkaew-Krenc, A. (2024). Microscopic and molecular epidemiology of gastrointestinal nematodes in dairy and beef cattle in Pak Chong district, Nakhon Ratchasima province, Thailand. *Veterinary world*, 17(5), 1035–1043. <https://doi.org/10.14202/vetworld.2024.1035-1043>
- Wesołowska, A. (2022). Sex-the most underappreciated variable in research: insights from helminth-infected hosts. En *Veterinary research* (Vol. 53, Número 1). <https://doi.org/10.1186/s13567-022-01103-3>
- Zulfikar, Umar, S., Ferasyi, T. R., & Tafsir, M. (2019). The prevalence and risk factor of gastrointestinal nematode infestation in cattle based on the environmental conditions of the farming locations in Aceh Province. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 287(1). <https://doi.org/10.1088/1755-1315/287/1/012011>